15874

TRATADO

DE

ANATOMIA DESCRIPTIVA.

TOMO SEGUNDO.

Tetuan de Chamartin : 1874.—Imp. de Bailly-Bailliere.

TRATADO
DE ANATOMÍA
DESCRIPTIVA

CON FIGURAS INTERCALADAS EN EL TEXTO

POR

PH. C. SAPPEY

CATEDRÁTICO DE ANATOMÍA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE PARIS, MIEMBRO DE LA ACADEMIA DE MEDICINA.

TRADUCIDO AL CASTELLANO

Por D. RAFAEL MARTINEZ Y MOLINA

Doctor en Medicina y en ciencias auxiliares, catedrático de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad central, etc.

Y

D. FRANCISCO SANTANA Y VILLANUEVA

Doctor en Medicina, profesor auxiliar y sustituto de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad central, etc.

Segunda edicion.

TOMO SEGUNDO.

MIOLOGÍA.—ANGIOLOGÍA.

MADRID

CÁRLOS BAILLY-BAILLIERE

LIBRERO DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL, DEL CONGRESO DE LOS SEÑORES DIPUTADOS Y DE LA ACADEMIA DE JURISPRUDENCIA Y LEGISLACION.

LIBRERÍA EXTRANJERA Y NACIONAL, CIENTÍFICA Y LITERARIA

Plaza de Sta. Ana, núm. 10.

Paris, *J. B. Bailliere é hijo.*—Londres, *Bailliere.*

1874.

Derechos reservados.

C. B. B.
B 9

ANATOMIA DESCRIPTIVA.

MIOLOGÍA.

CAPÍTULO PRIMERO.

CONSIDERACIONES GENERALES.

La *miologia* es una rama importante de la anatomía, que comprende el estudio de los músculos y de sus anejos.

Los músculos son unos órganos de estructura fibrosa, caracterizados esencialmente por la propiedad que tienen de contraerse, es decir, de disminuir de longitud bajo la influencia de un estímulo.

Pero esta propiedad no se manifiesta en condiciones idénticas para todos.—Los unos llegan en cierto modo de pronto á su mayor acortamiento; se contraen de repente y tambien vuelven de un modo brusco á su longitud primitiva. Los otros se distinguen por caractéres opuestos; su accion, al principio apenas sensible, se hace mas pronunciada, llega á su máximum de intensidad, y despues se va debilitando cada vez más, hasta el momento en que el músculo queda en estado de reposo. En una palabra, en los primeros, la contraccion es viva, enérgica é instantánea; y en los segundos, aumenta y disminuye gradualmente; es lenta en producirse y lenta en extinguirse.

A estos dos modos de accion tan diferentes corresponden dos modos de constitucion tambien muy distintos.—Los músculos cuya accion es instantánea, están formados de fibras en las cuales se notan estrías transversales y longitudinales que denotan su presencia, y que permiten reconocerlos sin dificultad en medio de todos los otros tejidos de la economía.—Los músculos, cuya accion es gradual, se componen de fibras mucho mas finas, en las cuales faltan estas estrías.

Hay, pues, dos órdenes de músculos que han recibido diferentes atribuciones: *músculos de fibras estriadas* y *músculos de fibras lisas*.

Los músculos estriados, situados en su mayor parte en la periferia del cuerpo, y agrupados alrededor de las palancas óseas, de cuyo movimiento están encargados, se han designado tambien con los nombres de *músculos voluntarios*, *músculos exteriores*, *músculos de la vida animal*. Con efecto, casi todos pertenecen á la vida de relacion y toman una parte muy considerable en la formacion de los aparatos que de ellos dependen.—Los músculos de fibras lisas, anejos, por el contrario, á los aparatos de la digestion, de la circulacion y de la generacion, ocupan principalmente la cavidad del tronco; y en oposicion á los pre-

cedentes, se los ha llamado *músculos interiores*, *músculos viscerales*, *músculos de la vida orgánica*.

Pero estas denominaciones, aceptables en la época en que Bichat y Beclard publicaban sus tratados de anatomía general, no están ya en armonía con los progresos de la ciencia. Verémos, efectivamente, que el sistema muscular de la vida animal se prolonga por la primera parte de las vías digestivas hasta la extremidad inferior del esófago, y que de este modo penetra muy profundamente en la cavidad del tronco. Por otra parte, el diafragma que separa el torax del abdómen y que constituye el agente principal de la respiracion, es un músculo estriado; el corazon, agente principal de la circulacion, es un músculo del mismo órden. Los músculos de contraccion instantánea no son, por consiguiente, el atributo exclusivo de los aparatos de la vida animal; puesto que tambien se los encuentra en los aparatos de la digestion, de la respiracion, de la circulacion, en suma, en todos los puntos en que el juego regular de las funciones reclamaba un agente mecánico de una accion rápida.—Los músculos de accion lenta, por su parte, se extienden mucho mas allá de los límites que se habia creido poder asignarles. Se los encuentra en las paredes de las arterias, de las venas y de los vasos linfáticos, en el sentido del tacto, en el de la vista, etc.

El sistema muscular de la vida animal invade, pues, en parte, el dominio de la vida orgánica, y recíprocamente el de la vida nutritiva se prolonga en parte por los aparatos de la vida de relacion; uno y otro están situados, parte fuera y parte dentro de las cavidades esplánicas; y en realidad no se diferencian mas que por su modo de contraccion y su estructura. Por consiguiente, en estos caractéres esenciales conviene apoyarse para establecer su distincion.

Considerarémos primero bajo este punto de vista general y sucesivamente los dos órdenes de músculos; y en seguida estudiarémos los músculos estriados en particular. Por lo que hace á los músculos de fibras lisas, se describirán con los aparatos á que pertenecen.

SECCION PRIMERA.

SISTEMA MUSCULAR DE FIBRAS ESTRIADAS.

Los músculos estriados, notables por su gran número, y en general tambien por sus grandes dimensiones, están dispuestos en grupos.—Láminas fibrosas conocidas con el término genérico de *aponeurosis* los rodean por todas partes y los mantienen en sus relaciones respectivas. Cuando se deslizan sobre una superficie huesosa, esta les presenta las mas veces canales en cuyos dos bordes se insertan otras láminas fibrosas, llamadas *vainas tendinosas*.—Cada uno de ellos se encuentra entonces alojado en un verdadero conducto que tapiza una vaina sinovial.—Algunas veces el deslizamiento del músculo se halla facilitado por una simple bolsa serosa.

El sistema muscular de fibras estriadas nos ofrece, pues, para su estudio: 1.° los músculos propiamente dichos; 2.° los anejos de estos músculos.

ARTICULO PRIMERO.

DE LOS MÚSCULOS ESTRIADOS EN GENERAL.

Nos ocuparémos primero de la conformacion exterior de estos músculos, y en seguida estudiarémos su conformacion interior, su estructura, su composicion química, su modo de desarrollo y sus propiedades.

§ I.—Conformacion exterior de los músculos.

A.—Situacion.—Nomenclatura

Considerados en su situacion, los músculos estriados se dividen en tres grupos que han recibido atribuciones diferentes.

Los unos, incomparablemente mas numerosos y voluminosos, se fijan en las diversas piezas del esqueleto y las cubren: á este primer grupo se aplican principalmente las denominaciones de músculos exteriores, de músculos voluntarios, y constituyen los órganos activos de la locomocion.

Otros son anejos á los órganos de los sentidos y mas particularmente á la cara. Su situacion tambien es superficial en su mayor parte; pero muchos se encuentran situados profundamente.

Otros dependen de los aparatos de la digestion, de la respiracion, de la circulacion y de la generacion. Como los precedentes, se distinguen en superficiales y profundos; pero estos son los más.

Los músculos de los dos primeros grupos están situados casi todos á los lados de la línea media, siendo digno de notarse que la parte central del esqueleto, compuesta de un número tan considerable de piezas impares y simétricas, no esté rodeada y se ponga en movimiento sino por músculos pares ó laterales. ¿Por qué esta diferencia en el modo de distribucion de los órganos pasivos y activos del aparato locomotor? Se explica por la naturaleza tan opuesta de sus atribuciones. Los primeros, destinados á apoyarse los unos en los otros, á dar puntos de insercion á los músculos y á sostener todas las partes blandas, se escalonan en gran número en la línea media con el objeto de hacer de la armadura del cuerpo un todo contínuo y resistente. Los segundos, encargados de la movilidad de toda esta armadura se colocan á derecha é izquierda de su eje, á fin de comunicarle movimientos mas variados.

Entre los músculos del tercer grupo hay, por el contrario, muchos que están situados en el plano medio: tales son el orbicular de los labios, los tres constrictores de la faringe, los dos planos musculares del esófago, el corazon, el diafragma, el constrictor de la vulva, el esfínter del ano, etc.

Nomenclatura.—Las denominaciones impuestas á los músculos se derivan de orígenes muy variados y puramente arbitrarios. Al principio se los designó segun el órden en que están sobrepuestos, y de aquí las expresiones numéricas de primero, segundo, tercero, etc.

Mas tarde se utilizaron con el mismo objeto sus usos, que han permitido distinguirlos en adductores y abductores, elevadores y depreso-

res, constrictores y dilatadores, flexores y extensores, pronadores, supinadores, rotadores, oponentes, etc. Esta nomenclatura, esencialmente fisiológica, es una de las mas racionales que se han presentado; seria quizá la mejor si gran número de músculos no presentasen usos idénticos ó muy análogos.

Reclamando las necesidades del lenguaje una base mas ámplia, los autores han debido apoyarse en la conformacion exterior de los músculos y han invocado alternativamente:

1.° Su situacion general, de donde las denominaciones de músculos anteriores y posteriores, externos é internos, profundos, sublimes, etc.

2.° Su situacion relativa; por ejemplo, los músculos glúteos, subclavios, subescapulares, temporales é intercostales.

3.° Sus dimensiones; comparándolos bajo este punto de vista, se los ha dividido en mayores, medianos y menores, largos, cortos, vastos, etc.

4.° Su direccion, á la cual se refieren las expresiones de músculos rectos, oblícuos y transversos.

5.° Su forma, que tambien se ha tomado en consideracion con tanta frecuencia como sus usos, y lo atestiguan los nombres de músculos deltóides, lumbricales, sóleo, trapecio, romboideo, cuadrado, triangular, escaleno, piramidal, orbicular, etc.

6.° Su modo de constitucion, que recuerdan las denominaciones impuestas á los músculos digástrico, semitendinoso y semimembranoso.

7.° Sus divisiones, que han merecido á algunos los nombres de complexo, de biceps, triceps, gemelos, etc.

8.° Finalmente, se ha querido establecer la nomenclatura de los músculos en sus inserciones: así se han denominado los músculos esterno-mastoídeo, esterno-hioídeo, esterno-tiroídeo, milo-hioídeos, genio-gloso, estilo-gloso, córaco-humeral y algunos otros. Los antiguos habian hecho de este principio una aplicacion muy limitada. Admirado Chaussier de las ventajas que presenta, intentó aplicarle á todos; pero dos escollos inevitables se encontraban á su paso y debian hacerle fracasar en esta reforma, lo mismo que á sus sucesores. Por una parte, muchos músculos tienen inserciones comunes, y es casi imposible marcar suficientemente los nombres; y por otra, los hay que se insertan en muchos huesos, y aun algunos en un gran número: ¿cómo es posible indicar entonces todas sus inserciones?

Hacer derivar la nomenclatura anatómica de un principio uniforme, seria indudablemente realizar un progreso inmenso; ¿pero este progreso es realizable? Cuando se comparan los cuerpos organizados con los cuerpos inertes, en vista de la gran complicacion de los unos y de la sencillez relativa de los otros, no se tarda en reconocer que el mal resultado de las reformas emprendidas hasta ahora debe imputarse mucho menos á los reformadores que á la misma organizacion. Podrán renovarse estas tentativas y verificarse algunas reformas parciales; pero en vano se intentará una reforma radical. El lenguaje en las ciencias naturales no puede aspirar al grado de perfeccion que en el dia presenta en las ciencias físicas; y si á su vez ha de perfeccionarse, será en un porvenir que no nos es permitido vislumbrar todavía.

B.—Número de los músculos.

El número de los músculos es difícil de determinar, y no puede serlo de un modo riguroso, aunque por lo demás varía en estrechos lí-

mites. Con efecto, en algunos indivíduos faltan ciertos músculos, y en otros se observan músculos supernumerarios. A estas dos causas que introducen el desórden en su numeracion, se agrega otra muy importante: muchos de ellos se confunden por una de sus extremidades, y estos órganos que tienen inserciones comunes, ¿representan un solo músculo, ú otros tantos músculos independientes? Para resolver esta cuestion, por lo general no es posible apoyarse sino en dátos mas ó menos arbitrarios, y de aquí entre los autores otras tantas causas de disidencias que los han conducido á resultados muy diferentes.

Algunos anatómicos habian elevado el número total de los músculos á 400. Chaussier le redujo á 368; y Theile, mas recientemente, ha creido que podia limitarle á 346. Estas evaluaciones son evidentemente muy débiles. El número de los músculos estriados se eleva á unos 500, que se reparten del modo siguiente:

Tronco.	190
Cabeza.	63
Miembros superiores.	98
Miembros inferiores.	104
Aparato de la vida nutritiva.	46
Total.	501

Es cierto que en esta numeracion los autores no habian comprendido el último grupo; pero aun suprimiéndole, se ve que los músculos afectos al aparato de la locomocion y á los órganos de los sentidos, llegarian todavía al número de 455, muy superior á sus apreciaciones; y sin embargo, no he comprendido en este cálculo ni los músculos cuya existencia es inconstante, como los zigomáticos menores, los psoas menores y los piramidales del abdómen, ni aquellos cuyo número es muy variable, tales como los supra ó infra-costales, ni los músculos supernumerarios. Adicionados, estos tres géneros de músculos se elevarian por término medio á 25 ó 30.

Si se compara el número de los músculos con el de los huesos, se podrá notar cuánto exceden los primeros á los segundos. Por lo demás, en este paralelo no conviene hacer intervenir ni los músculos anejos á los órganos de los sentidos, ni los que dependen de los aparatos de la vida nutritiva, sino solamente los órganos activos de la locomocion. Pues bien, á las 175 piezas que forman el esqueleto del tronco y de los miembros corresponden cerca de 400 músculos; por consiguiente, cada hueso tiene por término medio de dos á tres, y de este modo puede moverse en muchos sentidos á la vez.

Los músculos no se encuentran repartidos de un modo igual. En la raiz de los miembros se los ve agruparse en gran número alrededor de un mismo hueso: de donde la movilidad tan notable del hombro y de la pélvis. En su parte terminal, los huesos se multiplican por el contrario, y los músculos son relativamente menos numerosos; pero se alargan entonces considerablemente para obrar sobre muchas palancas á la vez, y estas, á pesar de su número, son en su mayor parte muy movibles.

C.—Volúmen de los músculos.

No hay sistema alguno de órganos que ocupe en la economía un sitio tan extenso como el sistema muscular, ni otro alguno que ofrezca

un peso mas considerable. Este sistema forma por sí solo los dos quintos de la masa total del cuerpo en el hombre adulto bien constituido. Extendiéndose por todas partes debajo de la piel, la sostiene; y unido con esta, desempeña respecto de las partes profundas, el papel de órgano protector. ¡Cuánto mas frecuentes serian las soluciones de continuidad de los huesos, si los músculos, por su número y espesor no descompusiesen y absorbiesen en parte los esfuerzos de los cuerpos contundentes! En el estado de relajacion, protegen las palancas óseas á la manera de las almohadillas elásticas que se colocan alrededor de los cuerpos frágiles, y en el de contraccion, los protegen por su dureza, es decir, por su resistencia que se agrupa entonces á la del tejido óseo.

Por lo demás, su volúmen es muy variable, y bajo este punto de vista, el sistema muscular solo puede compararse con el sistema adiposo, pues como este, se diferencia segun la edad y el sexo, segun los indivíduos y las profesiones, y segun el estado de salud ó de enfermedad.

Los músculos son por lo general delgados en el niño y en la mujer, y no pocas veces tambien en el hombre de vida sedentaria y especulativa. Bajo la influencia de ciertas afecciones crónicas, se reducen al último grado de atrofia, de manera que ya no representan mas que unas cuerdas ó membranas semitransparentes; las eminencias huesosas aparecen entonces por todos lados, y el esqueleto se marca al exterior cubierto de un velo mas ó menos espeso.—En la edad adulta y en el estado de salud, el sistema muscular está muy desigualmente desarrollado, no solo en los hombres de condiciones diferentes, sino tambien en los que se dedican á los mismos trabajos. Aunque por lo general es tanto mas considerable cuanto mas se ejercita, no puede, sin embargo, desconocerse que á veces ofrece un volúmen muy notable en indivíduos que no se dedican á trabajo alguno mecánico. En los indivíduos así constituidos es en quienes principalmente los músculos adquieren sus mayores proporciones cuando se los somete á ejercicios regulares y muy repetidos. Cuando llegan á este estado de hipertrofia, dan á las formas exteriores un aspecto particular, bien conocido de los pintores y escultores, caracterizado por eminencias que reproducen su configuracion, y por depresiones que corresponden á sus intervalos: este aspecto es el atributo distintivo del temperamento atlético.

Pero es raro que todos los músculos adquieran á la vez este excesivo desarrollo. La hipertrofia muscular casi siempre es parcial, y está en relacion con las profesiones y el género de ejercicio. En unos, son los músculos del miembro superior los que se desarrollan, y en otros son los del miembro abdominal; en los mozos de cordel, son los músculos espinales, etc.—Si pasamos del hombre á los vertebrados, notaremos que el volúmen de los músculos está en relacion en ellos con el régimen y el modo de locomocion. Los carniceros se distinguen por el enorme desarrollo de sus músculos masticadores; los animales saltadores, por la eminencia considerable de los músculos glúteos. En las aves los músculos pectorales son tan predominantes que forman como la mitad del sistema muscular.

D.—Direccion de los músculos.

Los movimientos comunicados por los músculos están subordinados en parte á su direccion. El conocimiento de la una conduce á la deter-

minacion de los otros. Por consiguiente, conviene conocerla exactamente en cada uno de ellos. La direccion de los músculos está representada por su eje, que puede ser rectilíneo, curvilíneo ó partido.—Para determinar la accion de un músculo rectilíneo, basta aproximar sus dos extremidades, con lo cual los huesos correspondientes son arrastrados en el mismo sentido.—Cuando las fibras musculares tienen una direccion curvilínea, el primer efecto de su contraccion es enderezarlas, ó mas bien disminuir su corvadura, porque es raro que esta desaparezca por completo; y aun lo mas comun es que solo sufra una ligera modificacion: así sucede con las fibras del diafragma, del transverso del abdómen, del esfínter de los párpados, de los bulbo-cavernosos, etc. Sin embargo, cuando estas fibras representan, no simples segmentos de anillos, sino anillos completos, su accion da por resultado disminuir, por el contrario, la curva que describen, como se verifica con las fibras circulares del esófago, con las que rodean la porcion membranosa de la uretra, y yo añadiré con todos los esfínteres, cuando se contraen con cierta energía.

Los músculos que presentan un codo en su trayecto, ó cuyo eje está partido, se conocen con el término genérico de *músculos reflejos*. Para apreciar sus usos hay que tener en cuenta solamente la parte refleja y considerarla como un músculo rectilíneo.—Ciertos músculos son rectilíneos en una actitud y reflejos en otra: así los extensores de los dedos se enderezan durante la extension, y se acodan durante la flexion; y aun presentan en esta última actitud de las falanges una doble reflexion, en virtud de la cual obran simultáneamente sobre todas las tres.

Estando destinados los músculos á obrar sobre los huesos, no está demás conocer la direccion relativa de estos dos órdenes de órganos. En los miembros caminan casi paralelamente á las palancas huesosas; pero al nivel de las extremidades abultadas de estos, se separan del eje de la articulacion para acercarse un poco mas abajo, describiendo una ligera curva en su extremidad inferior. Sin embargo, no se los puede considerar como músculos reflejos, pues solamente están desviados. Estas deviaciones tienen la ventaja de aumentar el ángulo de incidencia de los órganos activos y pasivos del movimiento; por consiguiente, son favorables á la potencia.—En el tronco, el ángulo formado por el encuentro de los músculos y de los huesos es mucho mas abierto, pero sin llegar en parte alguna á 90 grados. Generalmente ha sido exagerado por la falsa posicion que la mayor parte de los autores daban á la pélvis.

El ángulo que forman por su encuentro los órganos activos y pasivos de la locomocion se modifica mucho en nuestras diversas actitudes, y sobre todo durante los movimientos: en la estacion vertical y al principio de la accion muscular, es por lo comun mas agudo; pero luego que las palancas óseas empiezan á inclinarse las unas sobre las otras, se aumenta cada vez más, de manera que la potencia se encuentra favorecida á medida que se debilita. Hay, sin embargo, algunos músculos que en esta actitud son perpendiculares á los huesos: tales son los gemelos y el sóleo respecto del calcáneo, el cuadrado crural relativamente al fémur, el pronador cuadrado relativamente á los huesos del antebrazo, los rectos anteriores, posteriores y laterales, relativamente al occipital, etc.

E.—Forma de los músculos.

Los músculos, como hemos visto, pueden tomar las formas mas diversas. Sin embargo, las diferencias que presentan en las relaciones de sus tres dimensiones, han permitido referirlos á tres formas principales, y dividirlos, como los huesos, en músculos largos, anchos y cortos.

1.° *Músculos largos.*—Ocupan los miembros. Agrupados alrededor de las palancas huesosas, como alrededor de un eje, no solo se los ve yuxtaponerse para rodearlas por todas partes, sino tambien sobreponerse las mas veces de modo que constituyen dos capas, una profunda y otra superficial.

La capa profunda, en relacion con los huesos, se inserta en su superficie. Por consiguiente, se le adhiere de un modo íntimo en una gran parte de su extension. Estas adherencias á consecuencia de una fractura pueden contribuir á mantener los dos fragmentos en contacto, ó por lo menos á limitar su separacion.

La capa superficial corresponde á las aponeurosis que la separan de la piel. Es mas larga y mas retráctil que la precedente. Esta se extiende desde un hueso al inferior, pasando sobre una sola articulacion. Los músculos superficiales exceden por sus extremidades el hueso subyacente, y pasan sobre dos articulaciones muy distantes una de otra. De esta disposicion y de su retractilidad se sigue: 1.° que en las soluciones de continuidad de los huesos es la causa principal de la separacion de los fragmentos; 2.° que en las amputaciones dejan en parte al descubierto los músculos profundos, que á su vez no cubren sino muy imperfectamente la extremidad del hueso, de donde el aspecto cónico que toma la superficie de seccion. Para evitar esta funesta conicidad de los muñones propuso Louis dividir sucesivamente la piel, despues la capa superficial al nivel de la piel retraida, y por último la capa profunda al nivel de la superficial igualmente retraida. Por este procedimiento, se sustituye al cono macizo un cono hueco cuyo vértice ocupa el hueso. Sin embargo, no da resultados tan satisfactorios como esperaba su autor, pues gozando los músculos de una rectractilidad muy desigual, los unos se retiran á la profundidad de la herida, y los otros sobresalen en su superficie, careciendo esta de regularidad. Con el objeto de hacer que desaparezca este último inconveniente, se ideó mas tarde, despues de haber cortado la piel, dividir simultáneamente las dos capas musculares, y practicar en seguida al nivel de los músculos mas retraidos una nueva incision de los músculos menos retráctiles.

Las dos capas musculares y los manojos que las componen deben su mútua independencia á las láminas fibrosas comprendidas en su intervalo. Los músculos están adheridos á estas láminas fibrosas por un tejido celular sumamente flojo, y cada uno de ellos puede retraerse libremente en la vaina que le rodea. Sin embargo, en algunos puntos se ve que las aponeurosis los unen unos con otros, ligándolos en un solo cuerpo, en cuyo caso, en parte son solidarios y en parte independientes: esto es lo que sucede con muchos músculos del brazo y de la pierna.

Los músculos largos son simples ó compuestos: simples, cuando los representa un solo manojo, y compuestos, cuando se reunen muchos manojos para formarlos. Unas veces estos manojos convergen de arriba abajo, como sucede con los que constituyen el biceps y el triceps del

brazo, el biceps y el triceps del muslo, y el triceps de la pierna; otras convergen en sentido contrario: tales son los que forman los músculos compuestos de la parte terminal de los miembros.

En los músculos largos se considera una parte media y dos extremidades. La parte media, llamada tambien el cuerpo ó el vientre del músculo, es por lo general la mas voluminosa: corresponde á la parte mas delgada de los huesos largos, y de este modo contribuye á regularizar la forma de los miembros. De las dos extremidades, la superior es la mas corta y la mas considerable, de donde el nombre de *cabeza* con que ha sido designada por los antiguos, que la consideraban como el orígen del músculo. La inferior, muy prolongada y mas delgada, representa su terminacion. De estas diferencias resulta: 1.° que la parte mas alta del brazo y del muslo, del antebrazo y de la pierna, es mas voluminosa que la parte opuesta de estos mismos segmentos; 2.° que estos tienen una forma cónica; 3.° que los miembros presentan una forma semejante, y que la deben, no á su armazon huesoso, sino únicamente á sus músculos; 4.° que las grandes articulaciones situadas en las inmediaciones del tronco se hallan rodeadas por todas partes por estos órganos, y que las articulaciones subyacentes están cubiertas principalmente por tendones.

2.° *Músculos anchos.*—Estos músculos se diferencian mucho de los precedentes, y segun su asiento y su destino se los puede distinguir en tres órdenes: los músculos cutáneos ó subcutáneos, los músculos subaponeuróticos y los músculos profundos ó viscerales.

Los músculos subcutáneos están poco desarrollados en el hombre, en quien tienen por asiento casi exclusivo la cabeza y el cuello. El occípito-frontal, el orbicular de los párpados y el cutáneo del cuello son los principales representantes de este primer grupo; pero en gran número de mamíferos adquieren tal extension que cubren casi toda la superficie del tronco. Estos músculos tienen por caractéres comunes: 1.° su mucha delgadez; 2.° su palidez, atributo que conservan, aun en los animales en quienes adquieren su mayor desarrollo; 3.° su adherencia íntima á la cara profunda de la piel. De esta adherencia se sigue que no pueden contraerse sin comunicar á los tegumentos y al sistema piloso, unas veces una simple conmocion que da por resultado desprender los cuerpos extraños, y otras un acortamiento que se marca por pliegues mas ó menos notables.

Cuando estos músculos ofrecen poco desarrollo, como en la especie humana, están constituidos por un solo plano de fibras. Cuando cubren casi toda la superficie del cuerpo, como en el caballo, el buey, la mayor parte de los carniceros, etc., se componen de muchos planos sobrepuestos, cuyas fibras siempre son paralelas, pero dirigidas de diferente modo en cada uno de ellos: en otros términos, estos planos se entrecruzan. De aquí resultan movimientos mas enérgicos y variados que hacen del sistema de los músculos cutáneos un poderoso aparato de proteccion para el pelaje de los mamíferos y el plumaje de las aves.

Los músculos anchos subaponeuróticos se ven en las paredes del tronco á cuya formacion contribuyen. Son notablemente mas gruesos que los precedentes, pero bastante delgados en su mayor parte. Su espesor varía, segun pertenecen exclusivamente al tronco, ó bien en parte á esta cavidad y en parte á los miembros. Los que quedan limitados al tronco, como el recto mayor, los dos oblícuos y el transverso del abdómen, son delgados y en general cuadriláteros. Los que se extienden desde el torax á los miembros superiores, como los pectorales, ó desde la pélvis á los miembros inferiores, como los ilíacos, to-

man una forma triangular y aumentan de espesor á medida que disminuyen de anchura.

Estos músculos tambien se hallan cubiertos por láminas aponeuróticas, pero sumamente delgadas y muy adherentes, de manera que su diseccion presenta alguna dificultad. Cuando se sobreponen, las fibras de cada capa se entrecruzan con las de la capa subyacente: tal es la disposicion que ofrecen los músculos del abdómen, los intercostales internos y externos, el transverso y el cuadrado lumbar. Por esta disposicion, los planos musculares se consolidan mútuamente, y las paredes que contribuyen á formar adquieren una resistencia muy grande; esta es la razon por qué las hernias rara vez se producen al nivel de los puntos en que se encuentran sobrepuestos y entrecruzados.

Los músculos anchos y profundos ó viscerales son poco numerosos. Se arrollan alrededor de las paredes de la faringe y del esófago. Algunos contribuyen tambien á formar las paredes de la boca y el cuerpo musculoso de la lengua. Muy delgados, de aspecto membranoso, unas veces representan un plano de figura cuadrilátera ó triangular, y otras un segmento de cilindro ó un cilindro completo y muy regular. Una simple capa celular los cubre generalmente y los une entre sí y con las partes vecinas. Cuando se sobreponen, tambien se entrecruzan, y como los cútaneos y como los músculos anejos á las grandes cavidades esplánicas, se prestan un mútuo apoyo.

3.° *Músculos cortos.* —Generalmente se los encuentra en los puntos en que se necesita mas fuerza ó agilidad que extension en los movimientos: así es como se ve alrededor de la mandíbula inferior el masétero y los terigoídeos; alrededor de la cabeza del húmero, el supra é infra-espinoso, el redondo menor y el subescapular; alrededor del cuello del fémur, el cuadrado crural, los géminos y los obturadores; en la mano, los músculos de las eminencias ténar é hipoténar; alrededor de las cuerdas vocales, los músculos intrínsecos de la laringe, etc.

Pero alrededor del ráquis es donde principalmente se encuentran reunidos estos músculos en gran número. Ellos son los que llenan los canales vertebrales; y añadiéndose los unos á los otros, forman los músculos espinales, lo mismo que las vértebras sobreponiéndose dan origen á la columna raquídea. Por su contraccion simultánea comunican á esta columna movimientos de totalidad, y por su accion individual mueven cada una de las piezas que la componen.

El modo de configuracion de los músculos cortos es muy variado. El masétero, los terigoídeos y el cuadrado crural se aproximan á la forma cúbita; los del hombro son triangulares, y los de los canales vertebrales prolongados y aplanados.

Por lo demás, la division de los músculos en tres órdenes admite las mismas objeciones que la de los huesos. Hay muchos que presentan caractéres mixtos y con dificultad se clasificarian: tales son los de la region infra-hioídea que son á la vez largos y anchos, los de la cavidad orbitaria, que son cortos y sin embargo prolongados, los escalenos, la mayor parte de los esfínteres y algunos otros.

F.—Ataduras ó inserciones de los músculos.

Todas las nociones que se refieren al estudio de los músculos son útiles para la inteligencia de los fenómenos por lo comun tan complicados de la mecánica animal; y sin embargo, no todas ofrecen igual importancia. El conocimiento preciso de sus inserciones ocupa en este

concepto el primer lugar. Con efecto, conocidas las inserciones de un músculo, es fácil determinar su longitud, su direccion y sus usos.

Hay músculos que se insertan en la piel por toda la extension de su superficie, ó solo por una de sus extremidades: tales son los cutáneos. Otros se fijan en un órgano para comunicarle movimentos: tales son los músculos oculares y auriculares. Otros se insertan en una membrana mucosa, como muchos músculos de la lengua y de la faringe; ó bien en una membrana fibrosa, á la cual cubren por todas partes, como los músculos del velo del paladar. Otros se dirigen desde un tendon á otro, como los músculos lumbricales.

Algunos músculos se insertan en cartílagos, como los de la laringe. Muchos corresponden por una de sus extremidades á un hueso, y por la otra, en parte ó en totalidad, á una aponeurosis cuyo *músculo tensor* constituyen.

Pero la mayor parte de los músculos se fijan por sus dos extremidades en la superficie del esqueleto. Las depresiones, crestas, asperezas y desigualdades de todo género de que esta superficie se halla como erizada están destinadas á recoger estas inserciones. Así es que se nota que son tanto mas pronunciadas cuanto mas desarrollados están los músculos; y de aquí las diferencias que distinguen el esqueleto del hombre del esqueleto de la mujer, y el de un indivíduo muy robusto del de otro de constitucion mas ó menos débil.

Algunas veces se ve que las fibras musculares se insertan directamente ó por el intermedio de fibras aponeuróticas muy cortas en la superficie de los huesos; pero los músculos se fijan comunmente por medio de un tendon en las eminencias ó asperezas huesosas. Redondeado y cilíndrico por lo general, este tendon tambien se presenta muchas veces aplanado, delgado y membranoso, en cuyo caso recibe el nombre de *aponeurosis de insercion*.

¿Cómo se insertan los músculos en los huesos? Los antiguos creian que las fibras tendinosas se entrelazaban y se continuaban con las del periostio, que, por consiguiente, este no desaparecia al nivel de las inserciones musculares, sino que se hacia mas delgado y mas adherente. Algunos anatómicos modernos admiten todavía esta opinion, que, sin embargo, es infundada. Los tendones se implantan inmediatamente en el tejido compacto de los huesos; entre ellos y este tejido no se observa lámina alguna ni sustancia intermedia; al nivel de cada insercion hay continuidad de tejido fibroso y de tejido óseo. Esta continuidad es fácil de comprender puesto que ambos tejidos están compuestos en parte de los mismos elementos. Así unidos con las palancas huesosas, los tendones se les adhieren tan sólidamente que se dejan romper antes que desprenderse.

Las inserciones se han distinguido en cada músculo en *insercion fija* é *insercion movible*. Esta distincion merece conservarse; pero conviene no tomarla en un sentido riguroso, porque entonces no se aplicaria sino á un número de músculos muy reducidos; á los de la órbita por ejemplo, que fijándose por un lado en el vértice de la cavidad huesosa, y por otro en el globo del ojo, presentan efectivamente una extremidad fija y otra movible; lo mismo sucede con los músculos que parten de la apófisis estilóides y algunos músculos de la cara, fijos por su orígen en los huesos y por su terminacion en la piel.

En la inmensa mayoría de estos órganos, las dos inserciones son á la vez movibles, y solo se diferencian por el grado de su movilidad. Dáse el nombre de insercion fija á la que mas comunmente hace el papel de punto de apoyo. Las inserciones fijas son notables generalmente por la extension que ocupan y por su tendencia á unirse con

las de los músculos vecinos que muchas veces se confunden, con efecto, en una insercion comun. Las inserciones movibles, al contrario, se distinguen por su mínima extension, por lo marcado de su contorno y por su gran independencia.

G.—Relaciones de los músculos.

Los músculos están en relacion con los huesos, las articulaciones y las aponeurosis; sobre todo tienen relaciones muy numerosas los unos con los otros; los vasos y los nervios caminan por sus intervalos.

1.° *Relaciones de los músculos con los huesos y las articulaciones.*—Los músculos largos y los cortos tienen con los huesos y las articulaciones las conexiones mas íntimas y mas extensas. Les corresponden por toda su longitud; los rodean, en su mayor parte, por toda su circunferencia, y muchos de ellos se insertan en el mismo hueso á alturas muy diferentes. Solo por el conocimiento preciso de todas estas relaciones puede el cirujano darse razon, á consecuencia de una fractura, del mecanismo que preside á la dislocacion de los fragmentos, y á consecuencia de una luxacion, de la situacion real de las partes dislocadas.

Las grandes articulaciones por el lado de la abduccion y de la extension se hallan estrechamente abrazadas por músculos ó anchos tendones que constituyen para ellas poderosos medios de union. Por el lado de la adduccion y de la extension, los músculos se apartan, y al nivel del espacio que los separa las aponeurosis y los tegumentos se deprimen: tal es el orígen de las depresiones que se notan en la axila, en el pliegue del brazo, en el pliegue de la ingle y en la region poplítea. Estos espacios, atravesados por los troncos vasculares y nerviosos, están destinados á dejar á estos toda la latitud que necesitan para evitar las compresiones á que se hallan expuestos durante los movimientos de que son asiento estas articulaciones.

Los músculos anchos tienen muchas menos relaciones con los huesos; solo los cubren por sus inserciones, es decir, por sus bordes. Haciendo los del tronco, en su mayor parte, el oficio de paredes, se encuentran mas especialmente en relacion con las vísceras de las cavidades esplánicas, y comunican á estas cavidades una parte de su movilidad, de donde la posibilidad que tiene el torax de dilatarse y contraerse alternativamente, y el abdómen de variar considerablemente de capacidad.—Muchos de estos músculos presentan orificios: tal es, por ejemplo, el diafragma; tales son los tres músculos superpuestos de la pared abdominal anterior, que ofrecen en su parte inferior un verdadero conducto, el *conducto inguinal*, por donde pasan, en el hombre, el cordon de los vasos espermáticos; en la mujer, el ligamento redondo, y algunas veces tambien en uno y otro sexo, pero accidentalmente, las vísceras abdominales mas movibles.

2.° *Relaciones de los músculos con las aponeurosis.*—Las relaciones de los músculos con las aponeurosis son todavía mas numerosas que las de estos órganos con los huesos; pero se diferencian en los tres órdenes.

Los músculos largos se hallan abrazados en cada segmento de los miembros por una fuerte aponeurosis que les constituye una vaina general. Cada músculo superficial se encuentra rodeado además de una vaina secundaria dependiente de la vaina principal, y cada músculo profundo de una vaina semejante que completa el periostio por

el lado del hueso. Así rodeados y embridados por todas partes, conservan su independencia, se acortan y se alargan libremente, pero no se pueden dislocar por extensos y violentos que sean sus movimientos. Algunos se fijan en parte en estas láminas fibrosas, que se apropian en cierto modo, como los músculos del antebrazo y de la pierna. Prolongándose sobre las articulaciones, las aponeurosis cubren tambien todos los tendones, que entonces les abandonan una expansion, y muchas veces los separan unos de otros por los desdoblamientos que se desprenden de su cara profunda.

En los músculos anchos, las aponeurosis se hacen sumamente delgadas y muy adherentes. Son célulo-fibrosas mas bien que fibrosas; y su densidad y resistencia se aumentan á medida que caminan desde su insercion fija á la movible, al nivel de la cual las dos láminas célulo-fibrosas se confunden con la aponeurosis de insercion.

En los músculos cortos, las aponeurosis presentan la misma disposicion y los mismos caractéres. Cubren en toda su extension los músculos espinales y penetran en su intervalo. Cada uno de los músculos de la mano y del pié está rodeado de láminas semejantes, que, uniéndose con los huesos, forman otros tantos departamentos distintos. Cada uno de los músculos oculares está contenido en una vaina dependiente de la aponeurosis orbitaria. Encuéntranse estos delgados planos y fibrosos, aun en los músculos interóseos de la laringe, y hasta en los músculos tan delgados que mueven la cadena de los huesecitos del oido.

Por consiguiente, todos los músculos, excepto los cutáneos, son subaponeuróticos; pero las aponeurosis que cubren á los mas superficiales se aplican tambien á su superficie y reproducen tan exactamente sus eminencias y contornos, que se marcan al exterior en los indivíduos demacrados y bien constituidos, como si fuesen inmediatamente subcutáneos.

3.° *Relaciones de los músculos entre sí.*—Los músculos se corresponden por sus caras, por sus bordes y por sus extremidades.

Las caras se sobreponen ó se yuxtaponen; y casi en todas partes están separadas por planos fibrosos que aseguran su mútua independencia.

Los bordes, en los músculos de los miembros, tambien son las mas veces independientes y pararelos. En los músculos del tronco y de la cabeza no ofrecen ya el mismo paralelismo, sino que se inclinan los unos hácia los otros y se cruzan en ángulo agudo, algunas veces en ángulo recto. Alrededor del torax están formados en muchos de ellos por una série de ángulos alternativamente entrantes y salientes, por medio de los cuales los bordes opuestos se entrecruzan casi como los dedos de las dos manos, de donde el nombre de *digitaciones* que se les ha dado. El oblícuo mayor y el serrato mayor por una parte, y el diafragma y el transverso por otra, nos ofrecen ejemplos de esta penetracion recíproca.—En el plano medio, estos bordes presentan una disposicion mas notable. Las fibras aponeuróticas de un lado se prolongan al opuesto; realmente se cruzan y constituyen por este entrecruzamiento la mayor parte de los rafes fibrosos que se observan en la línea media: así se entrecruzan los dos oblícuos y los transversos del abdómen para formar la línea blanca, extendida desde los pubis al esternon; así se entrecruzan los dos pectorales y los dos esterno-mastoídeos delante de este hueso; los trapecios y los dorsales mayores al nivel de los espacios interespinosos; y los constrictores de la faringe en su parte posterior. Cuando los cutáneos del cuello se extienden hasta

la línea media, se los ve entrecruzarse igualmente debajo del maxilar.

Las relaciones que tienen entre sí las extremidades de los músculos, son muy variables.—En algunos puntos tambien se entrecruzan. El mas notable y el menos conocido de estos entrecruzamientos es el que se observa delante de la sínfisis de los pubis, entre los adductores de un lado y los del opuesto.

La mayor parte de los esfínteres están formados de dos manojos curvilíneos que se entrecruzan igualmente en sus extremidades. En la mujer, los dos manojos del esfínter del ano se entrecruzan por delante con los del constrictor de la vulva; y en el hombre, estos mismos manojos se entrecruzan con los bulbo-cavernosos.

Mas frecuentemente se aplican una á otra las extremidades adyacentes, y despues se confunden, de manera que el menor de los dos músculos se apropia el tendon principal: esto es lo que sucede con los géminos respecto del obturador interno; con el extensor corto de los dedos del pié respecto del extensor largo comun, etc.—Otras veces los dos tendones se continúan solamente por sus bordes, como los del sartorio y del recto interno; ó bien se envian manojos de comunicacion, como los tendones del extensor comun de los dedos.

4.° *Relaciones de los músculos con los vasos y nervios.*—Los troncos vasculares y nerviosos están situados entre los músculos profundos que los separan de los huesos, y los músculos superficiales que los cubren y los protegen. Ocupan los grandes espacios intermusculares, y tienden por lo regular á refugiarse en las partes mas centrales y menos expuestas á las violencias de los cuerpos exteriores. En el cuello y en los miembros, su direccion es paralela á la de los músculos, de manera que estos, por sus bordes ó sus eminencias, representan otros tantos puntos de partida que guian al operador para buscarlos. Las ramas destinadas á estos órganos serpentean, en su mayor parte, por su cara profunda, y por ella penetran en su espesor, como puede verse en los músculos del hombro, los glúteos, los músculos triceps, etc.

Los vasos y los nervios atraviesan algunas veces á los músculos; y al nivel de su paso se nota un arco fibroso que se fija en el hueso vecino por sus dos extremidades, dando insercion por su borde convexo á las fibras musculares. Obrando estas exclusivamente sobre el anillo fibroso, con tendencia á dilatarle, las arterias, las venas y los nervios no están expuestos á ser comprimidos en parte alguna; y la circulacion é inervacion se verifican libremente en medio de los mas violentos esfuerzos. El arco aponeurótico que presenta el diafragma al tronco de la aorta, los que presentan el adductor mayor á la arteria femoral, y el sóleo á la arteria poplítea, son los mas conocidos; pero hay otros muchos destinados á las divisiones del cuarto ó del quinto órden, y aun al paso de arterias sumamente pequeñas.

§ II.—Conformacion interior de los músculos.

Considerados en su conformacion interior, los músculos estriados se componen de dos partes muy diferentes y dispuestas tambien de diferente manera en cada uno de ellos: 1.° de una parte roja, blanda, reducible á manojos y manojitos cada vez mas delgados y, por último, á fibras; 2.° de una parte blanca, firme, muy resistente, que constituye los tendones y las aponeurosis de insercion. Solo la primera es

contráctil; y la segunda es pasiva como los huesos, á los cuales trasmite el resultado de la accion muscular.

La porcion roja ó contráctil forma el cuerpo de los músculos; y la porcion blanca ó tendinosa, llamada tambien albugínea, ocupa sus extremidades. Este hecho general tiene, sin embargo, algunas excepciones. En un pequeño número de músculos, conocidos con la denominacion de *digástricos*, el cuerpo carnoso se compone de dos partes unidas por un tendon ó una aponeurosis de insercion que ocupa su parte media. La aponeurosis que entrecorta el cuerpo carnoso está formada algunas veces de fibras sumamente cortas, y entonces recibe el nombre de *interseccion fibrosa*.

La parte tendinosa, comparada con la parte muscular, se reduce con mucha frecuencia á las menores proporciones, no estando representada en este caso mas que por manojos y manojitos, mas ó menos numerosos, de desigual altura, que se pierden en su orígen en el cuerpo carnoso, el cual por sí solo forma casi la totalidad del músculo. Pero en muchos de estos órganos, los tendones adquieren mucha mas extension é importancia. Unas veces se prolongan por las dos caras opuestas del músculo, extendiéndose y haciéndose cada vez mas delgados, de manera que el cuerpo carnoso se encuentra colocado oblícuamente entre dos abanicos fibrosos. Otras veces representan por un lado una especie de cornete que abraza el cuerpo carnoso, y en el lado opuesto un largo tendon primero muy delgado y oculto en el espesor de este, y del cual se va desprendiendo poco á poco. Algunas veces, las fibras musculares se insertan solamente en los dos lados opuestos del tendon; y tambien sucede que todas se fijan en el mismo lado: el músculo se llama entonces penniforme ó semi-penniforme.

Por consiguiente, el elemento fibroso y el elemento contráctil varían mucho en su extension, direccion y disposicion relativas en los diferentes músculos, no habiendo dos que se parezcan en este concepto. Sin embargo, un hecho general se desprende del fondo de todas estas variedades. La observacion nos demuestra que los tendones son tanto mas cortos en un lado cuanto mas largos son en la otra extremidad; que cuando se extienden en una cara ó en un borde superiormente, se extienden inferiormente en la cara ó en el borde opuestos; que cuando cubren por arriba la periferia del cuerpo carnoso, están cubiertos por este en su parte inferior. En suma, el elemento fibroso tiene relativamente al elemento muscular una disposicion inversa en las dos extremidades de un mismo músculo. De esta disposicion se sigue:

1.° Que todas las fibras musculares, en un músculo dado, presentan casi la misma longitud; que todas se sobreponen en un punto de su extension, y que este punto marca su mayor grosor.

2.° Que muchas fibras musculares se insertan en una misma fibra tendinosa; de donde el volúmen creciente y decreciente del cuerpo carnoso, y las dimensiones siempre mas delgadas de los tendones.

3.° Que los tendones no solo tienen por atributo el trasmitir á los diversos huesos el resultado de la contraccion de los músculos, sino tambien concentrar en un pequeño espacio las fibras musculares demasiado numerosas para ocupar cada una un sitio distinto en la superficie del esqueleto, y transformar todas estas fuerzas elementales en una fuerza única, cuya accion es mas precisa.

§ III.—Estructura de los músculos.

Componiéndose cada músculo de dos partes muy diferentes, tenemos que estudiar: 1.º la estructura de la parte contráctil ó de los músculos propiamente dichos; 2.º la de la parte albugínea ó de los tendones.

I.—Estructura de los músculos propiamente dichos.

Los músculos comprenden en su composicion, no solo el tejido muscular que representa su elemento fundamental, sino tambien elementos accesorios: tejido conjuntivo, tejido grasoso, arterias, venas, vasos linfáticos y nervios.

A.—*Tejido muscular.*

Hemos visto que el cuerpo carnoso de los músculos está formado de cierto número de manojos principales, y que cada uno de estos es reducible á manojos cada vez menos voluminosos.

Por este primer análisis, fácil y rápido, se llega á un manojo tan delgado, que se presenta bajo el aspecto de una simple fibra, y que universalmente se ha descrito, en efecto, con el nombre de *fibra muscular*. Esta fibra, al nivel de la cual parece que se detiene la descomposicion, ha podido considerarse primero como la parte constituyente ó elemental de los músculos; pero atacándola con los procedimientos de análisis mas perfeccionados, se deja descomponer á su vez en fibras mas delgadas todavía, que han recibido el nombre de *fibrillas*.

De consiguiente, las fibras musculares tambien representan manojos, de donde el nombre de *manojos primitivos* con que en el dia se los designa generalmente. Por lo demás, estas dos denominaciones merecen conservarse una y otra: la de manojo primitivo para expresar su modo de constitucion, y la de fibra, bien sea para recordar que son el primer término en que primero se detiene el análisis, ó bien para tener presente su cubierta especial y realmente indivisible.

En suma, el tejido muscular está constituido por las fibrillas, que, agrupándose bajo una cubierta comun, forman las fibras ó manojos primitivos. Por su reunion, estos forman los manojos secundarios, y continuando esta asociacion entre manojos cada vez mas voluminosos, se ven nacer sucesivamente los manojos ternarios, cuaternarios, etc., y finalmente, los manojos principales, de cuya yuxtaposicion resulta la masa total del músculo.

Por consiguiente, tenemos que considerar: los manojos de los diversos órdenes; las fibras de los manojos primitivos; la cubierta de estas fibras, mas conocida con el nombre de *sarcolema*, y las fibrillas elementales.

a. *Manojos de los diversos órdenes.*—Aunque su volúmen disminuye pasando de los manojos principales á los secundarios, no se puede desconocer, sin embargo, que en cada órden están lejos de ofrecer iguales dimensiones. Y aun hay entre ellos respecto de esto notables diferencias que fácilmente se comprenderán, considerando que el volúmen se halla aquí en relacion con el número, y que este número es muy va-

riable. Así es, que tal manojo secundario puede estar compuesto de algunos manojos primitivos solamente, al paso que otro comprenderá muchos más. Lo mismo sucede con los manojos ternarios y cuaternarios.

La forma de los manojos tambien es variable; pero como están en contacto y tienden contínuamente á reaccionar los unos sobre los otros, se terminan por caras ó caritas y bordes rectilíneos, comunmente en número de tres, y en su mayor parte tienen la forma de un prisma de base triangular. Pero estas caras, generalmente mas numerosas, se modifican de tal modo en su extension relativa, que quizá no se encontrarian dos prismas enteramente semejantes.

Los intersticios que separan los diversos manojos están en relacion con sus dimensiones; por consiguiente, van en disminucion desde los manojos principales á los secundarios. Los que corresponden á los primeros ocupan en parte la superficie de los músculos y presentan el aspecto de surcos. Los que corresponden á manojos cada vez menores, se reducen en las mismas proporciones, pero todavía son perceptibles á simple vista, por lo comun, en los cortes perpendiculares á los manojos contráctiles. En los músculos que se han endurecido por la coccion ó por su inmersion en una solucion algo concentrada de ácido nítrico, es donde los intersticios intra-musculares se presentan con toda evidencia. El estudio de estos cortes permitirá tambien tomar una idea exacta de la forma y dimensiones relativas de todos los manojos.

b. *Fibras musculares ó manojos primitivos.*—Estos manojos, lo mismo que los precedentes, distan mucho de ofrecer iguales dimensiones. El volúmen en ellos tambien varía en razon del número de las partes constituyentes. Su diámetro mas comun en el hombre es de $0^{mm},06$ á $0^{mm},08$. Los menores se reducen de $0^{mm},03$ ó $0^{mm},02$, y algunas veces á $0^{mm},01$. Los mas gruesos llegan de $0^{mm},10$ á $0^{mm},12$. Por lo demás, estas diferencias se presentan, no solo de un músculo á otro, sino de un manojo á otro. Las fibras musculares se diferencian además de volúmen, segun los indivíduos, segun el sexo, edad, segun el estado de salud ó de enfermedad, y segun las especies animales.

Su forma varía igualmente. Algunos representan tambien un prisma triangular, y otros mas numerosos, un prisma de cuatro ó cinco lados de anchura desigual. Muchas veces uno ó muchos de los ángulos del prisma se redondean, de manera que las fibras son entonces irregularmente cilíndricas. Para observar todas estas variedades de configuracion, hay que practicar cortes perpendiculares muy delgados en manojos secundarios ó terciarios préviamente desecados, y reblandecer en seguida estos cortes por medio de una gota de amoníaco extendida en el porta-objetos.

Los manojos primitivos tienen por atributos característicos: estrías transversales muy juntas, de color oscuro, que alternan con líneas claras que ocupan sus intervalos, y estrías longitudinales, muchas veces poco ó nada manifiestas, pero que se hacen muy aparentes cuando se las somete á la accion de los reactivos (fig. 1, B).

Las estrías longitudinales, mas delgadas que las transversales, corresponden á los intersticios de las fibrillas elementales, intersticios cuya anchura miden, de manera que son casi nulas en el estado de integridad de los manojos primitivos, y muy aparentes, por el contrario, en el estado de disgregacion de las fibrillas. La causa á que se refieren es tan evidente que todos los observadores, al menos en Francia, están en el dia conformes en este punto.

Pero no sucede lo mismo con las estrías transversales: estas últimas se han atribuido á tres causas muy diferentes.

Gran número de anatómicos en Inglaterra y en Alemania se niegan todavía á admitir la existencia de las fibrillas elementales. Creen con Bowman, que los manojos primitivos están formados de discos superpuestos. Bajo la influencia de ciertos reactivos se puede efectivamente descomponer las fibras musculares en otros tantos discos como estrías existen en su trayecto, y siempre es al nivel de las estrías oscuras donde se verifica la separacion. Estos discos no se abandonan enteramente desde luego; pues mientras se separan en uno de los puntos del contorno de la fibra, se los ve permanecer unidos en el punto opuesto por el intermedio de uno de los núcleos del sarcolema. Por lo general, cuatro ó cinco de ellos están como encadenados por el mismo núcleo: este acaba por romperse en sus intervalos, y entonces se separan llevando cada uno de ellos una partícula en su circunferencia (figura 1, C,D,E,F).

Vistos por una y otra de sus caras, los discos presentan una multitud de anillos microscópicos que corresponden á los puntos de segmentacion de las fibrillas elementales. En su contorno se nota una línea circular formada por el sarcolema, y debajo de esta línea, uno, dos y algunas veces tres glóbulos brillantes, constituidos por los restos de los núcleos. Cuando la preparacion se ha hecho en las mejores condiciones, el número de los discos que nadan en el líquido es incalculable. Los que descansan en el porta-objetos por una de sus caras conservan la figura de un plano circular. Los que tienen una direccion vertical ú oblícua, son angulosos, flexuosos, é inclinados en todos sentidos: toman, en una palabra, todas las formas que les da el líquido en que flotan, ó la presion á que están sometidos.

Si los manojos primitivos se dejan descomponer en otras tantas fibrillas como estrías longitudinales presentan, tambien son descomponibles en tantos discos cuantas son las estrías oscuras que ofrecen. En vista de este hecho, no puede dudarse que la opinion admitida en Inglaterra y Alemania se funda, como la que ha prevalecido en Francia, en los datos de la observacion. La última es la que nos parece que interpreta estos datos del modo mas cierto, y sin embargo, no debe aceptarse sino con reserva.

Los autores que reconocen la existencia de las fibrillas han hecho notar que presentan partes alternativamente oscuras y claras, y han dicho que las estrías transversales resultan de la yuxtaposicion de todas las partes oscuras, y los intervalos que las separan de la adicion de todas las partes claras. Tal es la opinion generalmente admitida.

Pero M. Rouget, en sus notables estudios sobre los tejidos contráctiles, ha demostrado perfectamente que las estrías transversales de los manojos primitivos son debidas á ondulaciones de su superficie, que se repiten en todo su espesor, y que las zonas oscuras y claras resultan del juego de las sombras y de las luces al nivel de los relieves y de las depresiones (1). Este autor se apoya en los argumentos siguientes:

1.° Si las estrías oscuras correspondiesen, como se cree, á partes birefringentes, y las estrías claras á partes monorefringentes, deberian sucederse en un órden invariable, y no sucede así, pues un simple cambio de foco del objetivo basta las mas veces para transformar las estrías oscuras en estrías claras y recíprocamente.

2.° Entre las estrías oscuras de los manojos, se observan otras estrías

(1) Rouget, *Mém. sur les tissus contractiles et la contract.* (*Journal de physiologie*, publicado por Brown-Séquard, 1863, t. VI, p. 687).

mas finas y mas aproximadas, que se refieren á las fibrillas; en los vertebrados, estas últimas tienen un espesor dos ó tres veces menor que las precedentes: de consiguiente, las estrías menores de los manojos no resultan de la yuxtaposicion de las estrías fibrilares.

3.° Cuando se someten al exámen microscópico manojos primitivos tomados de un animal vivo ó recien muerto, se ven producirse casi inmediatamente ondulaciones que se manifiestan en sus bordes por una série de curvas de rádios cortos, que forman una especie de dentellones. Cuando las ondulaciones son regulares, las curvas son iguales, y si difieren en longitud, las curvas tambien difieren en extension. Ahora bien, estas curvas que corresponden á los relieves de la superficie, corresponden tambien y siempre con mucha exactitud á las estrías claras: los ángulos entrantes situados en sus intervalos corresponden á las estrías oscuras.

4.° Finalmente, si se observan por medio del estereoscopio dos imágenes de un mismo manojo primitivo, tomadas bajo diferentes ángulos con aumentos de 300 á 500 diámetros, los relieves de las ondulaciones son tan evidentes que los manojos primitivos toman el aspecto de columnas con canales transversales, ó de verdaderos tornillos, cuyo filete se halla representado por las partes claras y la vuelta del espiral por las estrías oscuras.

De todos estos hechos debe deducirse, con M. Rouget, que las estrías alternativamente oscuras y claras de los manojos primitivos reconocen efectivamente por causa las ondulaciones escalonadas en su longitud, y que interesan todo su espesor. Y yo añadiré que estas estrías no solo se ven en las fibras musculares, sino que igualmente se las encuentra en las fibras del tejido conjuntivo en ciertas condiciones dadas, siendo tambien el resultado de sus ondulaciones, unas veces muy separadas y perceptibles á simple vista ó con aumentos débiles, y otras muy aproximadas, muy delgadas, y que en este caso se parecen bastante al aspecto de los manojos primitivos; sin embargo, siempre son mas pálidas y menos regulares.

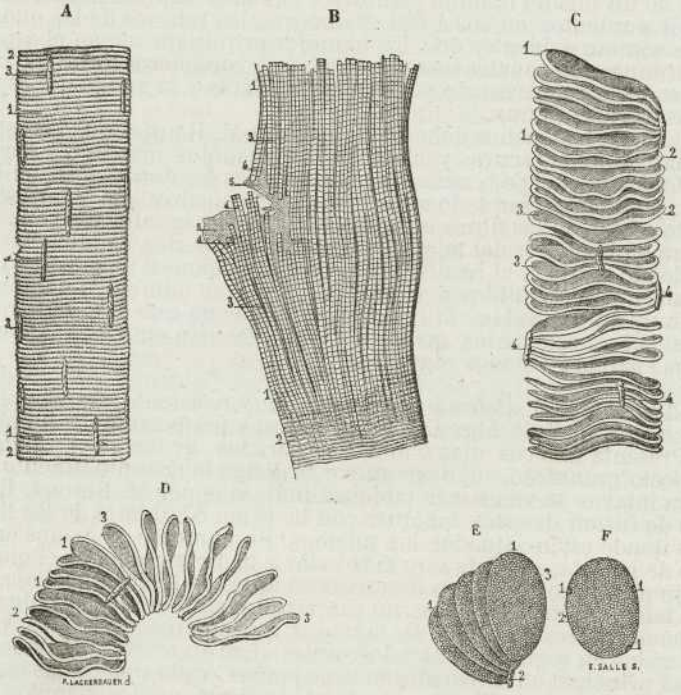
c. El *sarcolema* ó *miolema* es delgado, muy resistente, transparente, elástico, sin vestigio alguno de estructura y perfectamente homogéneo. Presenta núcleos mas ó menos separados, de forma elipsoídea y de aspecto granuloso, cuyo eje mayor se dirige longitudinalmente. De su cara interna se ven nacer tabiques indicados por M. Rouget. En el punto de fusion de estos tabiques con la vaina ó cubierta de las fibrillas es donde están situados los núcleos. Sumamente delgados en su punto de partida, se adelgazan más todavía al dirigirse hácia el eje del manojo primitivo y despues desaparecen antes de llegar á este eje.

Los tabiques interfibrilares no son visibles sino en cortes delgados y perpendiculares tomados de manojos musculares desecados y reblandecidos en seguida. Uniéndose entre sí en su trayecto, dividen la cavidad principal en cavidades mas pequeñas, cada una de las cuales contiene un grupo de fibrillas: de donde se sigue que los manojos primitivos, por su modo de constitucion, representarian en cierto modo, bajo dimensiones microscópicas, todo el músculo.

¿Cómo se conduce el sarcolema en las dos extremidades de las fibras musculares? Bowman cree que se continúa con el contorno de las fibras tendinosas y que estas se sueldan con las fibrillas elementales; pero es difícil conciliar esta opinion con los hechos, porque la observacion nos demuestra que los manojos primitivos se terminan por extremidades cónicas, y que la cavidad circunscrita por su cubierta se halla cerrada por todas partes. De consiguiente, en las paredes de esta

cavidad ó en el mismo sarcolema se fijan las fibrillas, ó, en otros términos, por el intermedio del sarcolema se continúan con las fibrillas tendinosas. Al nivel de esta continuidad, la fibra muscular es recibida en la parte correspondiente del tendon á la manera de un cono macizo en un cono hueco. Las que se insertan en las fibras tendinosas se sueldan en este contorno por un corte oblícuo, de manera que tambien se terminan por una especie de cono, pero aplanado y menos regular. Aunque la soldadura del elemento contráctil y del elemento fibroso se verifica por el intermedio del sarcolema, es tan íntima y tan perfecta, y está dotada de tal resistencia, que á consecuencia de los esfuerzos mas violentos, no es el punto de union de los dos elementos en donde recae la rotura, sino en uno ó en otro, y por lo general en el elemento tendinoso.

Fig. 1.



Fibra muscular estriada.

Fig. A.—*Estrias transversales y núcleos de un manojo primitivo* (aumento de 250 diámetros).—1,1. Estrias alternativamente oscuras y claras de este manojo.—2,2. Sarcolema que ofrece en los bordes de este el aspecto de una línea finamente festoneada; las partes salientes ó los festones corresponden á las estrias claras, y las partes entrantes ó los ángulos á las estrias oscuras.—3,3,3, Núcleos del sarcolema.

Fig. B.—*Estrias longitudinales y fibrillas de un manojo primitivo cuyo sarcolema se ha roto en un punto bajo la influencia de la presion á que ha sido sometido* (aumento de 250 diámetros).—1,1. Parte de este manojo, en la cual se perciben estrías longitudi-

¿Cuál es la naturaleza del sarcolema? Algunos anatómicos la han referido al tejido conjuntivo, y otros al tejido elástico. La primera opinion es la que adopta M. Denonvilliers en su paralelo de los dos sistemas musculares: «Si en un asunto de esta naturaleza me atreviese á »emitir mi opinion, diria que tengo cierta tendencia á ver en esta mem»brana los primeros rudimentos del tejido celular que une los músculos. ¿No se reconoce, en efecto, y se admite universalmente que este »tejido rodea á todos los órganos, que penetra en su interior y envia »entre sus partes constituyentes prolongaciones ténues que llegan »hasta sus últimos elementos, enlazándolos en una red contínua por »todas partes consigo misma? Por lo tanto, este no seria mas que un »caso particular, ó una aplicacion especial de la ley general (1).» M. Rouget considera igualmente la cubierta de las fibras musculares como una dependencia del tejido conjuntivo. «Se ve, pues, que el sar»colema no solo rodea los manojos primitivos, sino que forma un ar»mazon de sustancia conjuntiva que penetra en su espesor, se mete »entre los principales grupos de fibrillas elementales y entre estas »mismas fibrillas (2).»

A pesar de las razones invocadas por estos dos autores, me inclino á creer, con M. Ch. Robin, que la cubierta de los manojos primitivos es de naturaleza elástica (3); y quizá seria mejor considerarla como de naturaleza especial. Esta membrana se diferencia, efectivamente, del tejido conjuntivo por su elasticidad; se diferencia de él por su gran resistencia, y sobre todo por la propiedad que tiene de permanecer inalterable en medio de los desórdenes mas graves, propiedad que le permite aislar en cierto modo las fibrillas contráctiles, y que es para estas fibrillas un poderoso medio de proteccion. Si se someten á la accion de reactivos enérgicos los manojos musculares, no tardará en desaparecer el tejido celular, y á su vez desaparecerán las arterias, las

nales entrecortadas por estrías transversales.—2. Parte en que no existen mas que estrías transversales.—3,3. Estrias longitudinales.—4,4,4. Fibrillas elementales.—5,5. Porciones flotantes del sarcolema.

Fig. C.—*Discos que por su superposicion parece que forman los manojos primitivos* (aumento de 250 diámetros).—1,1. Siete discos libres y flotantes en un lado y reunidos en el otro por un núcleo que les es comun.—2,2. Seis discos reunidos por un núcleo que está situado en la cara opuesta.—3,3. Cuatro discos adheridos por un punto de su circunferencia al mismo núcleo.—4,4,4. Otras séries de discos, libres tambien por sus dos caras y toda su circunferencia, á excepcion de un punto por el cual se encuentran en conexion con el núcleo correspondiente.

Fig. D.—*Manojo primitivo encorvado sobre su eje, cuyos discos todos están aislados como en la figura precedente.*—1,1. Discos desunidos, pero todavía adheridos al núcleo que les es comun.—2. Discos reunidos por un núcleo que no es visible en esta cara. 3,3. Discos enteramente libres, pero que han conservado su situacion relativa.

Fig. E.—*Discos cuyas superficies son planas y no sinuosas, como las de los discos representados en las figuras precedentes*—1,1. Estos discos divergentes á la manera de las ramas de un abanico.—2. Núcleo que los une.—3. Superficie de uno de ellos, en la cual se notan una multitud de anillos microscópicos que corresponden cada uno á la rotura de una fibrilla elemental.

Fig. F.—*Un disco aislado, visto por una de sus caras.*—1,1,1. Núcleos á los cuales se adheria el disco por su circunferencia y de los cuales ha llevado una parte al desprenderse.—2. Anillos cada uno de los cuales representa un vestigio de fibrilla elemental.

(1) Denonvilliers, *Comparaison des deux Syst. muscul.*, tésis, 1846, p. 69.
(2) Rouget, *Ouvr. cité*, p. 679.
(3) Ch. Robin, *Dict. de Nysten*, art. MIOLEMA, p. 984.

venas, los nervios y las mismas fibrillas; pero el sarcolema sobrevivirá algun tiempo á esta ruina general. Ahora bien, una membrana dotada de tal poder de inalterabilidad ¿puede asemejarse al tejido conjuntivo, que de todos los tejidos es, por el contrario, el que mas fácilmente se altera y se destruye con mas rapidez? Es cierto que presenta núcleos, y estos núcleos, como lo ha hecho notar M. Rouget, son uno de los atributos del tejido conjuntivo. Esto es indudable; pero tambien pertenecen al tejido elástico, en el cual se encuentran en gran número en los primeros períodos de su desarrollo y en todos los estados tan diversos en que se presenta cuando no llega al término de su completa evolucion. Por lo tanto, la presencia de los núcleos puede invocarse en apoyo de una y otra opinion.

d. *Fibrillas elementales.*—El número de las fibrillas encerradas en una misma cubierta, y que forman parte del mismo manojo primitivo, es muy considerable. El de las fibras musculares mas pequeñas se eleva por lo menos á 50 ó 60, y el de las mas considerables á muchos centenares. Por consiguiente, su diámetro es de los mas pequeños, no pasando de 0^{mm}.001. En cortes perpendiculares de manojos desecados y tratados por el amoníaco, fácilmente se las puede comparar entre sí, notándose que todas ofrecen casi el mismo volúmen.

Las fibrillas, lo mismo que los manojos primitivos que constituyen, presentan estrías transversales, alternativamente oscuras y claras, y de igual espesor. Todas las estrías oscuras ocupan el mismo nivel y se yuxtaponen, sucediendo lo mismo con las estrías claras. De aquí la opinion tan generalmente admitida de que los manojos no tienen estrías que les sean propias, y que solo manifiestan al exterior las de las fibrillas. Esto es lo que efectivamente sucede cuando se alargan y no ofrecen en su trayecto ninguna ondulacion; pues siendo transparente el sarcolema, las estrías que se perciben son realmente las de las fibrillas; así es que se nota que son finas, pálidas, de igual espesor y que están muy aproximadas. Pero luego que toman una posicion ondulosa, las estrías transversales tienen por asiento el mismo manojo tomado en su integridad, y por esto se manifiestan entonces mucho mas anchas, mas separadas y distintas. Las estrías de los manojos y las de las fibrillas son, por lo tanto, del todo independientes.

Hemos visto que las estrías propias de los manojos resultan de sus ondulaciones. Las de las fibrillas son debidas á la misma causa; sin embargo, para la mayor parte de los autores no son el resultado de simples tortuosidades.

Ya hace mucho tiempo que los anatómicos habian notado que las fibrillas presentan engrosamientos y estrecheces alternativas muy inmediatas: este aspecto moniliforme ó de rosario habia conducido á muchos observadores á considerarlas como formadas por globulillos soldados los unos con los otros y dispuestos en una misma línea longitudinal. M. Rouget ha sacado de sus investigaciones una conclusion muy diferente. En una série de comunicaciones dirigidas á la Academia de Ciencias, este autor procura demostrar que están constituidas por un filamento aplanado y retorcido en hélice. Las estrías oscuras corresponden á los bordes del filamento, y las estrías claras á los intervalos que separan las vueltas de espira. Cada fibrilla elemental representaria, pues, un hélice contráctil, cuyas espiras durante la vida se aproximan y separan alternativamente; se aproximan en el estado de contraccion, y se separan, por el contrario, en el estado de reposo ó de relajacion, y bajo la influencia de todas las causas mecánicas que pro-

ducen su alargamiento. La contractilidad, segun el mismo autor, no seria mas que un simple fenómeno de elasticidad.

Esta disposicion espiroídea de las fibrillas ¿es real ó solo aparente? Pueden abrigarse algunas dudas sobre este punto. Por lo que hace á las consecuencias fisiológicas que M. Rouget ha sacado de ellas, me parecen destinadas á encontrar una viva oposicion, porque entre las propiedades de nuestros órganos no hay una que sea mas esencialmente vital que la contractilidad; y asemejarla á un simple fenómeno físico, es evidentemente desconocer el carácter de las leyes que rigen á la organizacion. Partidario del principio de la unidad de composicion en la série animal, el catedrático de Montpeller tendria acaso la idea de reducir tambien á la unidad los reinos orgánico é inorgánico? Los recientes trabajos pudieran considerarse como un primer paso en esta via en que la sana fisiología no puede seguirle.

B.—*Tejido conjuntivo y adiposo de los músculos.*

El tejido conjuntivo rodea todos los músculos, formándoles una vaina general, llamada *périmysium externo*, bastante densa en algunos para merecer el nombre de aponeurosis. Desde la periferia penetra en su espesor, metiéndose primero entre los manojos principales, despues entre los manojos y manojitos de que se componen, y se extiende en forma de tabiques hasta los manojos secundarios. Estos tabiques celulosos rodean los manojos de los diversos órdenes para unirse entre sí, conduciéndose respecto de cada uno de ellos como la vaina general respecto de la totalidad del músculo. A los manojos de volúmen decreciente corresponden en una palabra otras tantas vainas de capacidad tambien decreciente, á las cuales se ha dado el nombre de *périmysium interno*. Esta disposicion hace que entre todos los manojos de un mismo músculo se establezca una mancomunidad que se concilia muy bien con su independencia, y que les permite obrar unas veces simultánea y otras aisladamente.

El espesor de los tabiques disminuye, por lo demás, á medida que se alejan de su punto de partida. Segun muchos autores, varios manojos secundarios se prolongarian entre los primitivos para formar su cubierta propia ó el sarcolema; pero ya he dado anteriormente las razones que en mi concepto refutan esta opinion, y ahora añadiré que cuando se examina con el microscopio un corte perpendicular de los manojos desecados, reblandecido por el amoniaco, se distinguen del modo mas claro todos los tabiques celulares, viéndolos continuarse entre sí al nivel de los intervalos comprendidos entre los diversos manojos, y formar una especie de armazon que los abraza en sus mallas. Alrededor de los manojos primitivos nada de esto se observa, pues todas las vainas son independientes. La cubierta de los manojos secundarios, comparada con la de los primitivos, ofrece un espesor enorme, notándose en ella una multitud de fibrillas; es manifiestamente celulosa en la segunda, no se encuentra vestigio alguno de estas fibrillas; es completamente amorfa. Por consiguiente, no dudo en decir de nuevo que el tejido conjuntivo se detiene en el contorno de los manojos secundarios. Si algunas fibrillas se introducen entre los manojos primitivos, se pierden en las paredes de los capilares, y no toman parte alguna en la formacion de los sarcolemas.

El tejido conjuntivo de los músculos se halla mezclado en todos los puntos en que se le encuentra con cierto número de fibras elásticas de volúmen desigual, pero generalmente muy delgadas. — Constante-

mente encierran tambien en sus mallas vesículas adiposas, cuyas proporciones varian segun la edad, el sexo, la constitucion y tambien segun el estado de salud ó de enfermedad.

C.—*Vasos de los músculos.*

1.° *Arterias.*—Son poco voluminosas, pero siempre en número considerable para cada músculo. Así el sartorio, en el largo trayecto que recorre, recibe ramos arteriales muy delgados y numerosos, escalonados de un modo bastante regular en toda su extension. Esta disposicion no es menos notable en los músculos que llenan los canales vertebrales, en los del antebrazo y de la pierna, en los músculos anchos del tronco, etc. «Multiplicando de este modo el número á expensas del volúmen, dice M. Denonvilliers, la naturaleza parece que se ha propuesto prevenir los funestos efectos de la compresion momentánea de una rama única, pues la pluralidad de orígenes imprime en el aflujo de la sangre arterial un carácter de permanencia eminentemente favorable á la accion muscular (1).

Las arterias penetran con los músculos unas veces oblícua y otras perpendicularmente. El primer modo de incidencia es el que se observa en la mayor parte de los músculos anchos y de los músculos largos del brazo y del muslo; el segundo se ve principalmente en los músculos del antebrazo y de la pierna. Al penetrar en estos órganos, las ramas arteriales se dividen en ramos y ramitos cada vez mas delgados que serpentean por los intervalos comprendidos entre los manojos de diversos órdenes, anastomosándose por numerosas divisiones transversales. Todos estos ramos y ramitos están situados en el espesor de los tabiques celulosos; los mas finos se distribuyen por la periferia de los manojos secundarios, á los cuales tambien rodean con sus anastómosis. De estas últimas divisiones nacen capilares muy numerosos, cuya tenuidad es tan grande que apenas exceden al diámetro de los glóbulos sanguíneos, y forman una red que se mete entre los manojos primitivos para aplicarse á su superficie, pero que no penetra en su espesor. Entre esta red periférica de los manojos primitivos y las fibrillas elementales, se verifica al través del sarcolema un cambio de jugos plasmáticos que es suficiente para el desarrollo y nutricion de estas últimas.

En las dos extremidades de los músculos, las arterias del tejido contráctil se continúan con las de los tendones.

2.° *Venas.*—A cada arteria muscular corresponden generalmente dos venas, lo cual sucede en los músculos del tronco y de los miembros, y aun en la mayor parte de los del cuello. En los músculos de la cabeza ya no es así, pues la sangre que lleva una arteria vuelve por una sola vena. En este caso sucede muy á menudo que los dos vasos ni son contiguos ni paralelos, sino que en parte quedan independientes en su trayecto, como se ve en la arteria y venas faciales, y la arteria y vena oftálmicas, ó son enteramente independientes, como las arterias y venas de los labios, las arterias y venas tiróides inferiores, etc.

Las venas musculares son notables por el gran número de válvulas que presentan. Estas válvulas, dispuestas ordinariamente por pares, cierran por completo su cavidad bajándose en el momento del reflujo

(1) Denonvilliers, *Comparaison des deux sist. muscul.*, thèse, 1846, p. 44.

de la columna sanguínea. Mas expuestas á ser comprimidas que las venas subcutáneas, son tambien mas valvulosas que estas últimas.

Los repliegues valvulares no solo se presentan en el trayecto de las ramas intermusculares, sino tambien en todos los ramos y ramitos que caminan entre los manojos de los diversos órdenes. Aun en estas venas intramusculares se los encuentra en mayor número. Los pequeños ramitos venosos están, por decirlo así, llenos de ellos; muchas veces faltan las válvulas en las ramas, y algunas veces tambien en los ramos; pero los ramitos jamás están privados de ellas: así por ejemplo, la vena facial y la oftálmica no tienen válvulas; pero todas las venillas que nacen de los músculos del ojo y de la cara las presentan en gran número: hé aquí por qué se consigue fácilmente inyectar las venas musculares hasta la periferia de los músculos y nunca mas allá cuando la inyeccion se hace contra la corriente de la sangre.

3.° *Vasos linfáticos.*—Alrededor de los principales troncos vasculares de los miembros de las paredes torácicas y abdominales se observa un plexo de vasos linfáticos muy desarrollado. ¿Cuál es el orígen de estos vasos? Si se considera que no proviene de las arterias ni de las venas, ni de los nervios, puesto que estos órganos están privados de ellos, ni del tejido conjuntivo, ni del tejido óseo, que tampoco los tienen, nos veremos precisados á admitir por via de eliminacion que toman su orígen del sistema muscular. Esta conclusion se halla confirmada por todos los hechos minuciosos recogidos hasta el dia. Así se han podido seguir los vasos linfáticos en el trayecto de la arteria isquiática y en el de la arteria obturatriz, que evidentemente no podian venir sino de los músculos por los cuales se distribuyen. He inyectado estos vasos en la cara interna del glúteo mayor, en la periferia del adductor mayor del muslo y en la cara profunda del pectoral mayor á su salida de estos músculos. Si todavia no se los ha podido observar en los músculos de menores dimensiones, este resultado negativo no puede imputarse á su falta, sino mas bien á su tenuidad, y por consiguiente, á la suma dificultad que ofrece su inyeccion.

Por lo demás, es fácil inyectar estos vasos en el corazon, y mas fácil todavía en el diafragma en donde se los puede seguir, como he demostrado, hasta los intersticios de los manojos principales á los cuales enlazan con sus anastómosis como las arterias y venas.

De consiguiente, la existencia de los vasos linfáticos en los músculos es un hecho fuera de toda duda; pero su modo de orígen en estos órganos como en todos los otros permanece cubierto con un tupido velo. Es muy probable que nazcan de la superficie de los manojos primitivos, en el mismo punto en que acaban las arterias y en que empiezan las venas. En los músculos de los miembros y del tronco, y en la superficie del corazon, siguen el trayecto de los vasos sanguíneos; pero en el diafragma son independientes de estos vasos.

D.—*Nervios de los músculos.*

Los nervios que van á ramificarse por los músculos y que presiden á sus contracciones, no están repartidos de un modo igual. Hay entre ellos, bajo este punto de vista, diferencias muy graves. Quizá pudiera decirse de un modo general que el número de los filetes nerviosos está en razon inversa de las masas musculares que animan: véase el enorme volúmen del glúteo mayor y la tenuidad de los nervios que recibe; compárense las grandes dimensiones del tercer adductor y del

triceps femoral con los filetes que los penetran. Al aspecto de tal contraste, queda uno admirado de que unas divisiones tan delgadas puedan bastar para distribuir el influjo nervioso á una cantidad tan prodigiosa de fibras musculares. Los músculos de medianas dimensiones reciben nervios relativamente mas gruesos. Los mas pequeños están mejor distribuidos todavía; los de las eminencias ténar é hipoténar, los de la cara, de la lengua, etc., tienen un particular privilegio en este punto. Sin embargo, es menor que el de los músculos del ojo, notables entre todos por la riqueza de los plexos nerviosos que se observan en su espesor; ciertos músculos, quince ó veinte veces mas considerables, tienen nervios, cuyo volúmen apenas iguala al de los músculos oculares. De consiguiente, este volúmen no es en modo alguno proporcionado á la masa ó á la potencia de los músculos, sino que mas bien parece subordinado á la frecuencia, rapidez y agilidad de los movimientos á que presiden.

El número de los nervios que se ven penetrar en los músculos es tambien muy variable. En general, los músculos cortos solo tienen un filete nervioso; pero los músculos anchos y los largos reciben muchos. El mas largo de todos, el músculo sartorio, presenta seis ú ocho escalonados en su borde interno. Cuando un músculo largo se compone de una série de manojos cortos, como los músculos espinales, hay un nervio para cada manojo; de aquí la larga série de filetes nerviosos que separan el sacro-lumbar del dorsal largo, y este del transverso-espinoso. En los músculos largos, compuestos de dos ó tres manojos, tales como el biceps humeral, el triceps femoral, etc., se cuenta por lo menos un ramo nervioso para cada uno de ellos, y muchas veces más: tres nervios penetran en la porcion larga del biceps femoral; tambien van tres á la parte externa del triceps, y cuatro ó cinco á su parte interna.—Unas veces estos nervios salen de la misma rama á desiguales alturas, y otras nacen de ramas diferentes, como los del sartorio, y aun de orígenes muy distantes; así es como el adductor mayor del músculo, animado sobre todo por el nervio obturador, recibe además algunas ramificaciones del nervio ciático mayor; se encuentra colocado á la vez bajo la dependencia del plexo lumbar y del plexo sacro.

Los nervios penetran en los músculos por la superficie que está mas próxima al eje del tronco y de los miembros, ó al centro de la extremidad cefálica. En cuanto á su punto de inmersion, los autores no están conformes. Segun M. Chassaignac, los más de los músculos reciben sus filetes por su cuarto superior (1). Segun M. Lantenois, entran estos órganos al nivel de su tercio superior (2). Malgaigne (3) y M. Richet admiten que el punto de inmersion corresponde las mas veces á su tercio medio (4). De mis observaciones resulta que los ramos nerviosos penetran en la inmensa mayoría de los músculos por la mitad superior de su parte carnosa, pero á una altura muy variable. Esta ley solo tiene un corto número de excepciones. Toda seccion que recae en la parte media del cuerpo carnoso, llevará, pues, consigo la parálisis de la mitad inferior del músculo, pero no atacará la contractilidad de la mitad superior. Si corresponde á la union del cuarto superior con los tres cuartos inferiores, podrá dar por resultado, unas veces la parálisis de la totalidad del músculo, y otras la de su parte superior solamente.

La direccion de los nervios es tal, que en el momento de su inmersion, forman con el eje de los músculos un ángulo agudo, cuya aber-

(1) Chassaignac. *Nerfs des muscles. Bullet. de la Societé anat.*, 1832, p. 105.
(2) Lantenois, tésis, Paris, 1826.
(3) Malgaigne, *Anat. chirurg.*, 2.ª edic., t. I, p. 122
(4) Richet, *Anat. médico-chirurg.*

tura mira arriba. Debo añadir, sin embargo, que cuando los ramos nerviosos penetran en estos órganos por sus bordes, como los que van al músculo recto del abdómen, y muchos de los que están destinados al sartorio, su incidencia se aproxima mucho á la perpendicular.

Algunos nervios musculares acompañan á los vasos sanguíneos; así se conducen el nervio circunflejo ó axilar, el nervio supraescapular, el nervio masetérico, los nervios del crotáfites, los del pectoral mayor, etc. Pero tambien siguen muchas veces un trayecto independiente.

En el espesor de los músculos, los troncos nerviosos se dividen en ramas, ramos y ramitos que siguen, como las arterias y las venas, los tabiques celulosos, y que por lo general cruzan los manojos contráctiles, enviándose numerosas anastómosis. De estas divisiones se desprenden ramificaciones compuestas de dos ó tres tubos ó de tubos aislados. Despues de un corto trayecto, ciertos tubos se bifurcan, y cada una de sus divisiones puede dividirse y subdividirse todavía. Algunas veces un mismo tubo nervioso da sucesivamente divisiones que se dirigen hácia los manojos primitivos vecinos sin dividirse de nuevo. Muchas veces se ve que los tubos que constituyen el mismo filete nervioso se separan y divergen, formando una especie de pequeño ramillete para ir á terminarse en otras tantas fibras musculares sin dividirse.

Aunque las divisiones tengan un diámetro menos considerable que el del tubo generador, ofrecen tambien un doble contorno y se componen de los mismos elementos; cada una de ellas está formada manifiestamente de una vaina provista de núcleos, de una capa medular, y de un *cylinder axis*.

Los tubos nerviosos penetran en los manojos primitivos, unas veces en ángulo recto, otras en una direccion casi pararela á la suya, y otras en una direccion oblícua, en una palabra, bajo una incidencia muy variable. La vaina que constituye una dependencia del *perineuro* (1) se extiende y se continúa con el sarcolema al nivel del punto de inmersion. La capa medular cesa repentinamente y por completo á este nivel. El *cylinder axis* se termina por una expansion que se extiende entre la cara interna del miolema y las fibrillas elementales: á esta parte abultada del *cylinder axis* es á lo que M. Rouget ha dado el nombre de *chapa terminal*. Presenta el aspecto de una sustancia granulosa, de $0^{mm},004$ á $0^{mm},005$ de espesor, de figura oval, y caracterizada esencialmente por la presencia de núcleos ovoídeos semejantes á los del perineuro, y en número de seis á doce. Aunque las chapas terminales se hallen en contacto inmediato con las fibrillas contráctiles, como corresponden á la periferia de los manojos primitivos y no ocupan sino un punto muy limitado de esta periferia, se ve que el influjo nervioso no se trasmite directamente sino á un número muy escaso de estas fibrillas, y que en seguida se propaga desde estas á todas las demás.

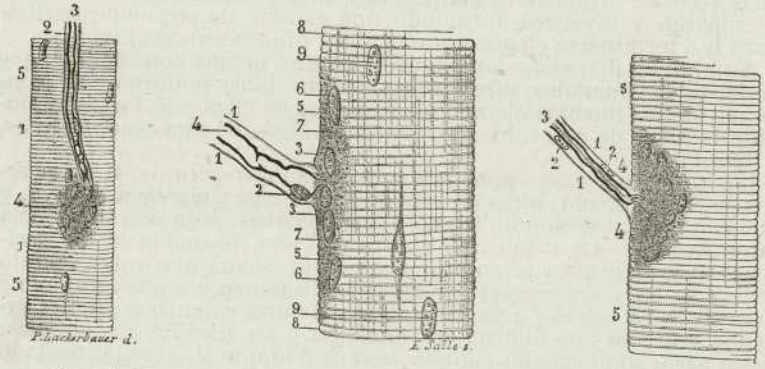
En el hombre y todos los mamíferos, cada manojo primitivo de los músculos recibe un tubo nervioso, hecho bastante fácil de demostrar en los músculos de fibras cortas, porque las chapas terminales ocupan su parte media. En los músculos largos se observan chapas terminales á diferentes alturas, de lo cual pudiera deducirse que un mismo manojo primitivo tiene dos ó muchas; pero es casi imposible adquirir una certeza de esto.

(1) M. Ch. Robin ha designado con el nombre de *perineuro* la cubierta de los manojos primitivos de los nervios. El perineuro, como lo hace notar, es á estos manojos lo que el sarcolema es á los manojos primitivos de los músculos. Se prolonga sobre los tubos que nacen de los manojos primitivos nerviosos y sobre todas sus divisiones.

Para observar el modo de distribucion de los nervios en los músculos, y sobre todo su modo de terminacion, conviene elegir músculos delgados de fibras cortas. Conviene además que estos músculos se tomen de un animal vivo ó recien muerto. Este estudio se hace mas fácial sumergiéndolos por veinte y cuatro horas en una solucion de ácido clorhídrico (una parte de ácido por mil partes de agua destilada).

Historia del descubrimiento del modo de terminacion de los nervios en los músculos.—Este modo de terminacion ha sido objeto de gran número de trabajos que desde luego dieron orígen á dos opiniones muy diferentes. La una, formulada por MM. Prévost y Dumas, admite que las fibras nerviosas, luego que llegan á sus últimas divisiones, se reflejan alrededor de las fibras musculares para describir un codo y volver en seguida á su punto de partida. La otra, asegura que las fibras nerviosas, luego que llegan á su destino, se consumen en el tejido contráctil: esta segunda opinion era la mejor fundada. Las asas indi-

Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.



Modo de terminacion de los tubos nerviosos en la fibra muscular estriada.

Fig. 2.—*Fibra del músculo esterno-hioídeo del hombre y su tubo nervioso.*—1,1. Fibra muscular.—2. Tubo nervioso.—3. Sustancia medular de este tubo que se ve prolongarse hasta la chapa terminal, en donde desaparece.—4. Chapa terminal situada entre el sarcolema y las fibrillas elementales.—5,5 Sarcolema.

Fig. 3.—*Fibra del músculo intercostal del lagarto, en la cual viene á terminarse un tubo nervioso.*—1,1. Vaina del tubo nervioso ó perineuro.—2 Núcleo de esta vaina.—3,3. Sarcolema que se continúa con el perineuro.—4. Sustancia medular del tubo nervioso que cesa repentinamente al nivel de la chapa terminal.—5,5. Chapa terminal.—6,6. Núcleo de esta chapa.—7,7. Sustancia granulosa que forma su elemento principal.—8,8. Ondulaciones del sarcolema que reproducen las de las fibrillas.—9,9. Núcleos de esta cubierta.

Fig. 4.—*Fibra de un músculo del antebrazo del pollo en la cual se ve penetrar un tubo nervioso* —1,1. Perineuro.—2,2. Núcleo del perineuro.—3. Sustancia medular que desaparece al nivel de la chapa terminal.—4.4 Chapa terminal.—5,5. Sarcolema, cuyas ondulaciones reproducen las de las fibrillas elementales; las partes salientes corresponden á las estrías claras, y las partes entrantes ó angulosas á las estrías oscuras.

Estas tres figuras están tomadas de la Memoria que M. Rouget publicó en 1862 en el tomo V del *Journal de physiologie* de M. Brown-Séquard.

cadas por MM. Prévost y Dumas no eran otra cosa que anastómosis; y todos los observadores están conformes en el dia en reconocer que los nervios se terminan por extremidades libres. Pero ¿en dónde y cómo se terminan?

Reichert creia que los tubos nerviosos se terminan en la superficie de los manojos primitivos por una extremidad libre y delgada.

Margo, en 1861, dice que penetran en estos manojos, dividiéndose y subdividiéndose para continuarse con sus núcleos.

Kühne, en 1862, declara tambien que los tubos nerviosos entran en los manojos primitivos bajo la forma de una fibra pálida, que se divide en dos ó tres tubos mas finos. Añade que estas divisiones recaen en los lados ó en la extremidad de los órganos particulares, análogos á los corpúsculos de Paccini. Las condiciones de su trabajo fueron combatidas casi inmediatamente por Schiff, Kolliker y Krause, que adoptaron la opinion de Reichert.

Y así, en 1862, habia dos opiniones sobre el punto en que se terminan los tubos nerviosos. La mayor parte de los autores detenian estos tubos en la superficie del sarcolema, y algunos los hacian penetrar en su cavidad. En cuanto al modo de terminacion, tantos observadores, otras tantas opiniones.

Tal era el estado de la ciencia, cuando aparecieron en el mes de setiembre del mismo año las investigaciones de Rouget (1). Eran claras, precisas y concluyentes. Engelmann y Valdeyer, al año siguiente, confirman la existencia de las chapas terminales, y el mismo Kühne abandona su opinion para aceptar la del catedrático de Montpellier, que en el dia reune casi todos los votos. Esta opinion es la que se ha expuesto anteriormente. En casi todos los puntos he podido comprobar y verificar las observaciones que le sirven de base. Ilustrando de un modo tan claro un asunto tan difícil y tan controvertido, M. Rouget ha prestado á la ciencia un eminente servicio.

II.—Estructura de los tendones.

Los tendones y las aponeurosis de insercion tienen por elementos esenciales unos manojos de naturaleza fibrosa, á la vez densos y flexibles, muy resistentes, á los cuales deben sus atributos mas característicos. Comprenden además en su composicion tejido conjuntivo, arterias, venas y nervios.

A.—*Manojos de los tendones.*

La disposicion de los manojos tendinosos es la misma que la de los manojos musculares, ó por lo menos ofrece con ella la mayor analogía. Para recordar esta analogía de constitucion, daré á los mas delgados de ellos el nombre de *manojos primitivos*. De la reunion de estos manojos primitivos nacen los manojos secundarios, y del agrupamiento de estos los manojos ternarios. Gran número de tendones solo presentan estos tres órdenes de manojos, y en los mas considerables, como el tendon de Aquiles, el tendon del triceps crural y algunos otros, es donde se encuentran en manojos cuaternarios. De consiguiente, la seg-

(1) Rouget, *Terminaison des nerfs moteurs dans les muscles*. (*Journal de physiologie* de Brown-Séquard, 1862, t. V. p. 574).

mentacion no se lleva tan lejos en los tendones como en los músculos; se encuentra detenida en los primeros cuando todavía continúa en los segundos, siguiéndose de aquí que los manojos primitivos de los tendones exceden por su volúmen á los manojos primitivos de los músculos, y al contrario, las fibrillas de los manojos tendinosos son incomparablemente mas numerosas que las de los manojos musculares.

Los manojos ternarios y secundarios tienen tambien la forma de prismas de tres, cuatro ó cinco caritas; pero los ángulos que separan estas caritas son casi siempre mas ó menos obtusos, de manera que los prismas tienen una comun tendencia á redondearse. Muchos manojos, en efecto, irregularmente cilíndricos, se aplican los unos á los otros por sus caritas, y solo los separa entonces un pequeño intervalo. Cuando muchos manojos se corresponden por uno de sus ángulos, siendo estos poco manifiestos, se nota al nivel de su punto de encuentro un espacio tanto mayor, cuanto mas considerable es el número de los prismas que contribuyen á limitarle. No es raro observar en un corte transversal espacios circunscritos por cuatro, cinco y aun seis manojos, y que ofrece la figura de un polígono irregular, comprimido generalmente en un sentido y prolongado en el opuesto. Por estos espacios interfasciculares, de dimensiones y formas tan diferentes, y todos contínuos entre sí, es por donde caminan los vasos y los nervios.

Los manojos primitivos de los tendones, menos numerosos, pero mucho mas voluminosos que los de los músculos, presentan una forma casi cilíndrica, y los intervalos que los separan, aunque muy pequeños, se ven con claridad en los cortes transversales.—Se componen de una cantidad innumerable de fibras de tejido conjuntivo de diversos diámetros, paralelas y aplicadas inmediatamente las unas á las otras. —En su espesor se notan células elásticas estrelladas, numerosas, muy irregulares y unidas entre sí por prolongaciones sumamente ténues. Entre estas células estrelladas ó *células plasmáticas*, las que están mas inmediatas á la periferia de los manojos se extienden por sus prolongaciones hasta los espacios interfasciculares.—Fibras elásticas fusiformes, ó fibras de núcleo, contribuyen tambien á formar los manojos primitivos de los tendones. Todas se hallan situadas en su superficie á la cual cubren casi enteramente. Su direccion cruza casi perpendicularmente la de los manojos alrededor de los cuales se las ve arrollarse, quedando siempre paralelas. Su longitud es muy variable, así como su diámetro y el número de los núcleos escalonados en su trayecto. Estas fibras representan claramente para las fibrillas del tejido conjuntivo otros tantos vínculos circulares que son para cada manojo un medio de condensacion, y por consiguiente un medio de resistencia.

B.—*Tejido conjuntivo de los tendones.*

El tejido conjuntivo se conduce respecto de los tendones como respecto de los músculos. Se extiende primero en toda su periferia para formarles una vaina general, y de la cara interna de esta cubierta parten tabiques que penetran en los intersticios de los manojos, y que constituyen para estos otras tantas vainas de calibre decreciente.

La vaina general, delgada y transparente, presenta, sin embargo, una resistencia notable. Cuando se somete á la accion del agua hirviendo un trozo de 1 á 2 centímetros de longitud, se retrae mas que los manojos. Estos, descubiertos y libres en sus extremidades, se abultan considerablemente, y están como estrangulados en su parte media por la vaina, que entonces toma el aspecto de un ancho vínculo circular. Esta

cubierta celulosa de los tendones se compone de fibrillas y de grupos de fibrillas que se cruzan en todos sentidos, pero afectando la mayor parte una direccion transversal. Por su espesor serpentean primero los vasos y nervios, cambiándose numerosas anastómosis con el objeto de repartir de un modo menos desigual los jugos nutricios y la influencia nerviosa. Es, pues, notable por su riqueza vascular, por su vitalidad y por la importancia que toma en la nutricion de los tendones y en la restauracion de los órganos cuando han sido heridos ó divididos. Se la puede comparar con Malgaigne con el periostio; pues tiene su estructura y sus atribuciones, y tambien desempeña el mismo papel á consecuencia de la rotura ó seccion de los tendones.

Las vainas que rodean los manojos se conducen respecto de estos como la vaina general respecto de la masa total del tendon: solo que se hacen cada vez mas delgadas á medida que corresponden á manojos de menor volúmen. Por consiguiente, las mas finas son las que rodean á los manojos primitivos. Sin embargo, este adelgazamiento no se produce de un modo regular y gradual; porque al nivel de los grandes espacios interfasciculares, confundiéndose todas las vainas, la trama celulosa adquiere en estos puntos mas espesor é importancia.

Con el tejido conjuntivo de los tendones se encuentran mezcladas algunas fibras elásticas filiformes. En los tabiques celulosos, y sobre todo en los grandes espacios interfasciculares, se notan además con mucha frecuencia células de cartílago que son constantes en ciertos tendones, y generalmente corresponden á su insercion.—A todos estos elementos se agregan además células adiposas, cuya existencia puede demostrarse, aun en los indivíduos mas demacrados, pero cuya cantidad varía con el grado de gordura general.

C.—*Vasos de los tendones.*

En un trabajo presentado á la Academia de Ciencias (1), he demostrado que los tendones, considerados hasta entonces como muy poco vasculares, recibian, por el contrario, gran número de arterias y de venas.

Estos vasos proceden de los de las inmediaciones. Algunos, muy finos, se consumen en la vaina y en los manojos superficiales, y otros, mas desarrollados, están provistos de sus túnicas musculares. Todos se anastomosan en el espesor de la cubierta comun, formando por sus numerosas comunicaciones una hermosísima red de mallas desiguales é irregulares, en la cual se destacan de trecho en trecho las arterias y venas principales.

Desde la cubierta comun de los manojos las arterias y las venas penetran en sus intervalos, dividiéndose, subdividiéndose y anastomosándose en toda la extension de su trayecto. De este modo dan orígen á largas séries de arcos vasculares, dispuestos en una simple, doble ó triple fila, que ofrecen las disposiciones mas elegantes y variedades casi infinitas. Estos arcos, agrupados alrededor de los vasos principales, como alrededor de un eje, corresponden por su convexidad á los manojos tendinosos, y en los grandes espacios interfasciculares es donde se multiplican y manifiestan todo el lujo de sus variedades.

Luego que llegan á la periferia de los manojos secundarios, los vasos dan orígen á ramificaciones sumamente finas que se ven introducirse

(1) *Comptes rendus de l'Academie des sciences*, 1866, t. LXII, p. 1116.

entre los manojos primitivos. De consiguiente, cada uno de estos se halla tambien rodeado de una red, pero de una simple red de capilares. Ninguna ramificacion arterial penetra en su espesor. Toman sus jugos nutricios de los capilares vecinos por medio de sus células plasmáticas, cuyas prolongaciones se extienden hasta los tabiques celulosos.

Los vasos, en toda la extension de su trayecto, se encuentran situados en el espesor de estos tabiques. En sus mallas y alrededor de sus ramas principales es donde se depositan las células adiposas, por lo comun bastante numerosas para ocultarlas en parte y algunas veces de un modo completo.

D.—*Nervios de los tendones.*

Estos nervios, cuya descripcion tambien he dado en mi memoria sobre la estructura de las partes fibrosas, son notables por su número y volúmen. Sin embargo, bajo este doble aspecto no se los puede comparar con los de los ligamentos. Siguen con bastante exactitud á los vasos principales, á los que siempre están aplicados y paralelos á su entrada en la vaina de los tendones y en sus primeros espacios interfasciculares. En su trayecto ulterior, tambien los acompañan, pero con frecuencia se separan de ellos ó los cruzan bajo diversos ángulos.

Lo mismo que las arterias y las venas, los ramos nerviosos se anastomosan en toda la extension de su distribucion, formando de este modo en el espesor de la vaina comun, y en cada una de las vainas que de ella dependen otros tantos plexos cuyas mallas se entrelazan con las de las redes sanguíneas. Al nivel de los arcos terminales de los vasos, las últimas ramificaciones nerviosas tienen una disposicion muy sencilla: un filamento único, formado solo de tres, cuatro ó cinco tubos, pasa perpendicularmente sobre los pilares de los arcos, y despues los tubos se separan y desaparecen. ¿Estos tubos penetran en los manojos primitivos? ¿Se pierden en las paredes de los vasos ó simplemente en el tejido conjuntivo? ¿Se terminan por extremidades libres? Todas estas cuestiones están por resolver.

Los tubos nerviosos de los tendones ofrecen un doble contorno; todos están provistos de una cubierta, de una capa medular y de un cylinder axis. Los que componen los troncos presentan su diámetro ordinario, pero á medida que su número disminuye, tambien se reduce su volúmen. En las divisiones terminales es muy ténue, y de aquí las dificultades que se encuentran cuando se quiere determinar el asiento y el modo de su terminacion.

Para observar en toda su extension la distribucion de los vasos sanguíneos y de los nervios, despues de haberlos sometido á la accion de los reactivos apropiados, basta desprender un corte transversal, que se examina con un aumento de 150 á 200 diámetros. Entonces se ven el contorno de los manojos ternarios, secundarios y primitivos, los tabiques celulares que los separan y todas las divisiones vasculares y nerviosas que caminan por estos tabiques y se anastomosan entre sí, divisiones que forman un plexo anular para cada manojo tendinoso.

¿Cuáles son las atribuciones de estos nervios esparcidos en tanta abundancia en los tendones? En los ligamentos presiden á la sensibilidad especial que estos presentan; pero los tendones no son sensibles, ó lo son muy poco. Favorecer la nutricion, tal parece ser su único destino. Sábese efectivamente que en los indivíduos que sufren mucho tiempo parálisis, los tendones se atrofian como los músculos; y yo he

podido observar que en este estado de atrofia encierran una proporcion mucho mas considerable de células adiposas. Su influencia exclusivamente nutritiva explica su estrecha y constante relacion con los vasos. Bajo este punto de vista se diferencian muy notablemente de los nervios motores, que en el espesor de los músculos son independientes de las ramificaciones vasculares.

§ IV.—Composicion química de los músculos estriados.

Los músculos estriados han sido sometidos al análisis por gran número de autores; pero habiendo recaido estos análisis á la vez sobre el tejido muscular y los diversos elementos con que se encuentra mezclado, han dado resultados complexos que deben considerarse como simplemente aproximados.

El tejido muscular, como la mayor parte de los otros tejidos del organismo, es notable por la gran cantidad de agua que contiene. Segun Bibra, variaria de 72 á 74 partes por 100, y segun Berzelius y Braconnot, se elevaria á 77.

El principio constituyente de las fibrillas contráctiles está representado por la *fibrina muscular* ó *sintonina* de Lehmann, y *musculina* de MM. Ch. Robin y Verdeil. Esta sustancia se ha confundido por mucho tiempo con la fibrina de la sangre. M. Liebig es el primero que ha demostrado que se diferencia muy notablemente de ella, si bien las dos especies de fibrina presentan la misma composicion elemental.—Sumergida en una solucion muy diluida de ácido clorhídrico (una parte de ácido por 1000 de agua destilada), la musculina se disuelve con bastante rapidez; la fibrina coagulada se hincha, toma un aspecto gelatinoso, pero no se disuelve de un modo sensible.—Las cenizas de la musculina no contienen hierro, al paso que las de la fibrina de la sangre le presentan constantemente.—Además, los experimentos de Magendie han establecido que la primera es mucho mas nutritiva que la segunda.

En el agua, que toma una parte tan importante en la composicion del tejido muscular, se encuentra en estado de disolucion cierta cantidad de albúmina; un poco de gelatina, inosita, materia azucarada isómera de la glucosa; muchas sustancias azoadas, tales como la creatina, la creatinina, la sarquina, la sarcosina, el ácido inósico y sustancias formadas en proporciones variables de estearina, margarina, de oleina, y sobre todo de ácido óleo-fosfórico.

El siguiente análisis, debido á Berzelius, determina las proporciones de los diversos principios que entran en la composicion del tejido muscular.

Agua.	77,17
Fibrina.	15,80
Gelatina.	1,90
Albúmina..	2,20
Sustancias solubles en el agua.	1,05
Sustancias solubles en el alcohol..	1,80
Sales insolubles..	0,08
	100,00

Las sales solubles están representadas principalmente por fosfatos ácidos de potasa, y las sales insolubles por el fosfato de cal.

Reunidas las sustancias orgánicas del tejido muscular representan las 0,20, al paso que las sustancias inorgánicas, segun el análisis que precede, solo forma las 0.03.

Las proporciones de cenizas obtenidas por la incineracion de la carne muscular pueden variar de 2 á 8 por 100. Estas cenizas se componen principalmente de fosfatos alcalinos y calcáreos, y tambien se encuentra en ellas un poco de cloruro de sodio, de sulfato y de carbonato de sosa (1).

Expuestos á la accion de un aire seco y caliente, los músculos se desecan con rapidez cuando se ha tenido cuidado de separarlos y extenderlos de manera que este aire circule libremente por sus intervalos. Entonces ofrecen un tinte oscuro, se hacen compactos y frágiles, y se adelgazan considerablemente, pero conservan sus principales atributos. Si se desprenden de ellos delgadas láminas longitudinales y se las humedece con una disolucion de ácido clorhídrico ó de amoníaco, fácilmente se distinguen los manojos primitivos, sus estrías transversales y aun las fibrillas que los componen. Una simple gota de líquido colocada en el corte dado perpendicularmente á su direccion, permite separar hojas transversales sumamente delgadas, en las cuales se puede estudiar las dimensiones, forma y colocacion de los manojos de los diversos órdenes. Sumergiendo los músculos desecados en agua á la temperatura ordinaria, no tardan en recobrar su volúmen primitivo y su consistencia normal.

Expuesto á un aire húmedo ó reunido en masas demasiado considerables para poderse desecar, el tejido muscular entra rápidamente en putrefaccion. Primero toma un color lívido ó verdoso, exhala un olor fétido, se reblandece y despues se convierte en una especie de putrílago que la evaporacion reduce en seguida á un resíduo negruzco, duro y quebradizo.

Sometidos á la accion del agua, los músculos se conducen de diferente modo, segun la temperatura que presenta.

El agua fria les quita el color con tanta mas rapidez cuanto mas se la renueva y mas delgados son los músculos. Cuando se los sumerge en masa, aunque sea poco voluminosa, palidecen solamente en su periferia y permanecen rojos en su interior. Si se exprime por medio de presiones repetidas el líquido de que están empapados, ó se hace pasar una corriente de agua por las arterias y venas, se los despoja en pocos instantes de su coloracion. El agua con que han sido lavados es rojiza, y arrastrando la sangre que contenian, los ha privado tambien de su principio colorante. De consiguiente, la coloracion no es una propiedad inherente á su naturaleza. Así se explican las diferencias de color tan marcadas que nos ofrecen el sistema muscular en las diversas edades, las que son relativas al sexo, á los indivíduos, al estado de salud ó de enfermedad, y las mucho mas pronunciadas todavía que se observan en la série animal. Si los músculos expuestos al contacto del aire toman un color rojo mas vivo, y si las carnes extendidas á la vista del público ofrecen un colorido tan brillante, es por la oxigenacion de los glóbulos de la sangre. Este fenómeno pasa, por consiguiente, al exterior de las fibrillas contráctiles, en la superficie de los manojos primitivos alrededor de los cuales circula el principio colorante.

Cuando el tejido muscular queda por mucho tiempo expuesto al contacto del agua, aun cuando sea renovada sin cesar por una corriente, se reblandece tambien y degenera en una especie de pulpa blanquecina que cae en el fondo del vaso, ó que es arrastrada por la

(1) Pelouze y Fremy, *Traité de Chimie générale*, 1857, 2.ª edicion, t. VI, p. 254.

corriente, de manera que el músculo desaparece poco á poco y acaba por no estar ya representado mas que por sus tendones.

Sumergidos en agua hirviendo, los músculos conservan por algunos momentos su forma, dimensiones y blandura; pero luego que son penetrados por el calórico, se los ve casi instantáneamente acortarse y aumentar de diámetro. Este doble fenómeno es mas notable todavía en los tendones que en el tejido muscular. Este apenas pierde la mitad de su longitud, mientras que los tendones pierden los dos tercios y algunas veces los tres cuartos. El largo tendon del plantar delgado, que no tiene menos de 20 centímetros de longitud se halla reducido despues de su acortamiento á 4 ó 5. En el momento mismo del acortamiento los tendones se tuercen repentinamente en este sentido, y despues vuelven de pronto á la direccion rectilínea, que conservan hasta su completa disolucion en gelatina. Los músculos, acortados y endurecidos, se mantienen en este estado durante un tiempo que varía de una á tres horas, y despues empiezan á reblandecerse. Sometidos entonces al exámen microscópico, los manojos primitivos del tejido muscular son notables por el vigor de sus estrías transversales. Disuelto en gran parte el tejido conjuntivo, se dejan disgregar fácilmente. La vaca cocida lo mismo que la mayor parte de las carnes guisadas para la alimentacion, pueden utilizarse por consiguiente para el estudio de estos manojos.

El extracto acuoso de la carne muscular, sometido á la ebullicion durante un tiempo que varía de una á muchas horas, forma el *caldo*, que encierra independientemente de las sustancias orgánicas y de las sales solubles antes mencionadas, una materia olorosa particular descrita por Berzelius con el nombre de osmazomo.—El modo de coccion ejerce grande influencia en la calidad del caldo y de las carnes cocidas. Si el agua, primero fria, se eleva lentamente á la ebullicion, el caldo es sabroso y lo son poco las carnes, Si, por el contrario, se sumergen estas de pronto en el agua hirviendo serán agradables al gusto y el caldo carecerá de aroma. En el primer caso, la albúmina se separa del tejido muscular, despues se eleva á la superficie del agua, en donde se coagula para formar la espuma, y los principios que deben desarrollar el aroma se desprenden libremente. En el segundo, coagulándose la albúmina, aprisiona los principios sabrosos que quedan unidos á la fibrina.

El aroma proviene de la descomposicion de una parte de las sustancias que se disuelven durante la ebullicion, y resulta de su aparicion que en igualdad de peso, la carne y su caldo tomados en conjunto, contienen menos jugos nutritivos que la carne asada. En este último modo de cocimiento, la fibrina muscular se altera menos, y conserva todas las sustancias que le habria arrebatado el agua.

No hay tejido alguno en la economía que sea atacado mas fácilmente por el jugo gástrico que el tejido contráctil, ni tampoco hay otro que sea mas nutritivo. Así es que la carne muscular es para la mayor parte de los pueblos el alimento mas buscado y del que menos se cansan. Lo mismo sucede con muchas especies animales. «Nótese, dice Bichat, que la gran masa que representan los músculos en el cuerpo de todos los animales ofrece á las especies carnívoras suficientes materiales para su nutricion. Así la naturaleza, al multiplicar estos órganos para las necesidades del indivíduo que mueven, parece que tambien los multiplica para aquellos indivíduos que este debe alimentar algun dia; y formándolos en cada especie, trabaja para las otras especies tanto como para ella.»

§ V.—Desarrollo de los músculos estriados.

Durante las seis primeras semanas de la vida intrauterina, los músculos estriados, lo mismo que todos los otros órganos, solo están constituidos por la masa de células y núcleos embrio-plásticos; y al fin del segundo mes es cuando empiezan á marcarse sus primeros vestigios.

La forma que revisten los manojos primitivos al principio de su desarrollo es todavía objeto de controversia.

La escuela alemana, representada por Schwann, Henle, Kolliker, cree que en los puntos en que han de aparecer los músculos, las células se alargan para formar los manojos primitivos; si el manojo es muy corto, una sola célula puede bastar para su evolucion; pero si es mas ó menos largo, se unen por sus extremidades una ó muchas células. En uno y otro caso el manojo primitivo toma el aspecto de un tubo que formará el sarcolema. Cada tubo encierra una sustancia granulosa, semilíquida y transparente, y á expensas de esta sustancia granulosa se producen las fibrillas; las que nacen primero se depositan en cierto modo en las paredes del sarcolema, y las otras se aplican á las fibrillas que les han precedido, circunscribiendo un conducto central que desaparece poco á poco á medida que se multiplican. Y así, la prolongacion de una célula única ó de muchas células que se sueldan en série lineal para formar el sarcolema, y produccion sucesiva de fibrillas contráctiles que llenan la cavidad de esta cubierta, sobreponiéndose de la circunferencia al centro; tal seria el modo de evolucion de los manojos primitivos, segun los principios de la teoría celular.

Para M. Ch. Robin, no son las células, sino mas bien los núcleos embrio-plásticos los que forman el punto de partida de las fibras musculares. Las fibrillas se desarrollan en virtud de una especie de germinacion en los dos extremos de los núcleos que se atrofian mas tarde, y entonces están situados debajo del sarcolema.

En una y otra de estas opiniones, las fibras musculares se constituyen gradualmente por las soldaduras sucesivas de centros de formacion primitivamente aislados y distintos.

Las investigaciones á que se ha dedicado M. Rouget le han conducido á una conclusion diametralmente opuesta. Segun este autor, los núcleos y las células embrionarias no toman parte alguna en la formacion del tejido muscular. Al principio de su aparicion, los músculos están representados en toda su extension por la sustancia contráctil que debe constituirlos, y los períodos ulteriores de la evolucion consisten en incremento y segmentacion de las partes ya existentes, y de ningun modo en union y soldadura de partes nuevas. Luego que la sustancia contráctil empieza á segmentarse, tiene efectivamente la forma de cilindros huecos; pero estos cilindros son manojos secundarios que segmentándose á su vez, dan orígen á los manojos primitivos. He aquí por qué los núcleos situados primero en el eje de los cilindros primordiales se encuentran colocados entonces en la periferia de estos manojos (1).

Comparando estas tres opiniones, se puede ver cuán diferentes son; y ninguna de ellas se apoya en un conjunto de hechos bastante convincentes para desvanecer toda duda. Aunque el desarrollo de los

(1) Rouget, *Journal de physiologie* de Borwn-Séquard, 1863, t. VI, p. 464.

músculos haya sido el objeto de gran número de trabajos, todavía reclama nuevas investigaciones.

El sistema muscular sufre notables modificaciones en los diferentes períodos que recorre desde el momento en que se constituye hasta la extrema vejez.

A la mitad del embarazo, los músculos son muy manifiestos. Los manojos primitivos tienen sus atributos mas característicos, pero son todavía mas delgados, de manera que en esta época solo se distinguen por su delgadez, palidez y transparencia. Los tendones y las aponeurosis de insercion están tambien lejos de ofrecer el aspecto brillante y nacarado que tendrán mas tarde, y participan de la transparencia del cuerpo carnoso que les sirve de vínculo de union.

En el nacimiento, todo el sistema muscular estriado ha adquirido ya gran desarrollo y un espesor tal, que por todas partes se ven dibujarse en la superficie del cuerpo las eminencias y depresiones musculares cuando se ha separado la capa grasosa que la cubre. Esta capa, tan gruesa entonces, parece que ha inducido á muchos autores á comparar el hábito exterior del niño con el de los indivíduos de constitucion adiposa. En estos últimos, los músculos están generalmente poco desarrollados, y de aquí sin duda la opinion de que tambien lo están poco al fin del embarazo y en los primeros meses que siguen al nacimiento. Bichat añade que se presentan muy inferiores á los de la vida orgánica, cuya evolucion es mucho más rápida. Guardémonos de relacionar dos estados que en realidad ninguna analogía ofrecen. La obesidad en la edad madura denota una debilidad de las fuerzas vitales, una potencia de asimilacion incompleta, de manera que los órganos, bajo sus formas exuberantes, experimentan un empobrecimiento real. En el recien nacido, el tejido adiposo no es mas que una provision de materia asimilable que la naturaleza tiene de reserva para hacer frente á las exigencias de una nutricion devoradora. Pues bien, ¡qué diferencia no se nota bajo este aspecto en el adulto y en el niño! En el primero, el tejido adiposo invade todos los órganos; no solamente rodea los músculos y las vísceras, sino que se mete entre las mallas de los principales tejidos; procede en una palabra en su acumulacion á la manera de un líquido que se derrama y se infiltra. En el segundo, se acumula casi exclusivamente debajo de la piel; no se le encuentra debajo de las aponeurosis, ni en los intervalos de los músculos, y no existe ó en muy corta cantidad en las cavidades esplánicas. Es muy abundante en la periferia, en donde su presencia es para todo el organismo un medio de proteccion, y muy raro en aquellas partes en que pudiera poner un obstáculo al ejercicio regular de las funciones.

Debajo de esta gruesa capa adiposa que da á la superficie del cuerpo un aspecto tan característico en los primeros tiempos de la vida, se encuentran, pues, músculos de formas salientes y bien marcadas, que no ofrecen vestigio alguno de grasa, bien sea en sus intervalos, ó bien en los intersticios de los manojos contráctiles. Estos órganos se hallan entonces mas desarrollados que los de la vida orgánica, y además son fáciles de separarse; de manera que el sistema muscular de fibras estriadas puede estudiarse muy bien en el feto de todo tiempo y en los niños. Siendo su forma, no solamente mas manifiesta, sino tambien mas pura, son algunas veces preferibles para aclarar un hecho dudoso ó resolver una cuestion controvertida.

Desde el nacimiento á la pubertad, el sistema muscular estriado continúa desarrollándose. Los manojos primitivos crecen en todos sentidos, pero poco en espesor y mucho en longitud. Hé aquí por qué los

músculos anchos quedan delgados y los músculos largos mas ó menos endebles. Habiendo desaparecido en gran parte la capa célulo-adiposa subcutánea, las formas son mas prominentes y casi tan redondeadas en el hombre como en la mujer.

Despues de la pubertad, los músculos que han adquirido casi toda su longitud crecen en espesor. Sin embargo, no se producen nuevos manojos primitivos; pero estos, hasta entonces bastante delgados, aumentan de diámetro. El cuerpo carnoso es el que principalmente se abulta; los tendones toman una parte mucho menor en este incremento, de donde se sigue que entonces parecen relativamente mas pequeños. En esta época, el hábito exterior, hasta entonces poco diferente en ambos sexos, empieza á revestir sus caractéres distintivos. En el hombre, las eminencias musculares se marcan al exterior, primero débilmente y despues de un modo mas pronunciado. Si adquieren su mayor desarrollo, se marcan en la superficie del cuerpo, en los indivíduos de constitucion seca, hasta los intersticios que separan los músculos paralelos. De los treinta á los cuarenta años es cuando generalmente presentan las formas en el mas alto grado los atributos de la virilidad. Mas tarde, el sistema adiposo se presenta de nuevo, ó bien los músculos se hacen menos voluminosos. En uno y otro caso, los relieves de estos se debilitan, las formas tienden á recobrar su redondez primitiva, pero sin ser comparables á las del jóven. En este último son redondeadas, pero delgadas y duras; despues de la edad madura, unas veces son redondeadas y firmes, pero mas gruesas, lo que se verifica si predomina el tejido adiposo, y otras redondeadas y delgadas, pero mas blandas por causa del enflaquecimiento ó el empobrecimiento comun de los órganos.

En el viejo, los músculos participan de la atrofia general, y como de todos nuestros órganos eran los que habian adquirido el mayor desarrollo durante la vida activa, tambien son en los que esta atrofia se manifiesta por los efectos mas sensibles. Despues de su disminucion de volúmen, ya no llenan las vainas aponeuróticas que los rodean, y de aquí una especie de flacidez, á la que además se agrega su mayor blandura.

Es verdad que han negado esta blandura algunos autores que, por el contrario, miran el tejido contráctil como mas denso en esta edad, y sobre todo se apoyan en la densidad que efectivamente presentan las carnes de los animales que han llegado á una edad avanzada. Pero esta observacion se aplica á las carnes sometidas á la coccion, y lo que es cierto en los músculos así modificados por el calórico, no lo es de modo alguno en los músculos en estado normal. Fácilmente pudiera demostrarse esto comparando estos órganos en el jóven y en el viejo; pues efectivamente son mas duros y consistentes en el primero que en el segundo.

En la extrema vejez, el tejido adiposo se infiltra en mayor abundancia entre los diversos manojos del tejido muscular, que entonces toma ordinariamente un tinte amarillento. Tambien aparecen con frecuencia en los manojos primitivos glóbulos de grasa, y aun á veces verdaderas células adiposas.

§ VI.—Propiedades de los músculos estriados.

Los músculos estriados presentan propiedades físicas y propiedades vitales. Estudiarémos rápidamente unas y otras.

I.—Propiedades físicas.

Considerados bajo este punto de vista, los músculos están caracterizados por su coloracion viva, por su poca consistencia, por la facilidad con que se dejan alargar, contrayéndose en seguida: rubicundez, blandura, extensibilidad, elasticidad; tales son, pues, las propiedades físicas que los distinguen.

A. *Rubicundez.*—De todas las propiedades físicas de los músculos, el color es el que mas varía. Entre el rojo vivo que presentan en el hombre de un temperamento sanguíneo y la palidez que los caracteriza en la mujer clorótica, ¿cuántos matices intermedios? Muy pálidos tambien en el primer período de la vida fetal, empiezan á tomar color al cuarto ó quinto mes del embarazo, y en la época del nacimiento ya han adquirido un tinte rojo que los diferencia notablemente de todos los órganos vecinos. Bajo la influencia de la respiracion que entonces se establece, toman casi repentinamente una coloracion mas viva, cuyo matiz se modifica en seguida en el curso de la existencia, segun el temperamento, el régimen, el estado de salud ó de enfermedad, etc.; pero quedando en relacion constante con el volúmen, es decir, con la nutricion: músculos prominentes y bien desarrollados siempre presentan un color rojo oscuro; músculos endebles ó adelgazados y como membranosos en la edad adulta siempre son mas ó menos pálidos.

Hemos visto anteriormente que la rubicundez no es inherente al tejido contráctil, que tiene su asiento en el aparato circulatorio, y que haciendo pasar una corriente de agua por los capilares, los músculos pierden el color. Porque toman su color de los glóbulos de la sangre, se enrojecen al contacto del aire, y esta es tambien la razon de presentar un rojo intenso en los mamíferos y en las aves, un rojo pálido ó blanquizco en los reptiles, y un color enteramente blanco en los peces. Sin embargo, entre estos últimos hay un corto número cuyo sistema muscular se distingue por un color de rosa ó amarillento que les es propio y que es debido á la presencia de un ácido particular, el ácido salmónico.

No penetrando los capilares en los manojos primitivos, la rubicundez no se presenta mas que en la periferia de estos. Las fibrillas elementales son sumamente pálidas, y las mismas fibras musculares están descoloridas cuando han sido despojadas de la red sanguínea que las rodea.

B. *Consistencia.*—Los músculos tienen una flexibilidad y una blandura especial, cuyo grado varía segun su volúmen. Cuando están muy desarrollados, su dureza es tambien mas pronunciada. Bajo la influencia de todas las enfermedades y de todas las condiciones que traen consigo un enflaquecimiento general, se ponen mas blandos, y fácilmente pueden apreciarse estas diferencias apoyando una mano en los músculos de un hombre bien constituido y la otra en los músculos correspondientes de un convaleciente.

Luego que cesa la vida, los músculos sufren en su consistencia una modificacion notable, que consiste en la pérdida gradual de su flexibilidad, y que constituye el fenómeno de la rigidez cadavérica. Aunque esta modificacion empieza á producirse tan luego como se suspende la circulacion sanguínea, no se manifiesta sensiblemente hasta cinco ó seis horas despues de la muerte. Los músculos, hasta entonces

muy extensibles, adquieren una rigidez que se pronuncia cada vez más, llega á su mayor grado á las doce ó quince horas; persiste en este estado uno, dos y algunas veces mas dias, y despues desaparece á los primeros signos por los cuales se anuncia la putrefaccion.

La rigidez cadavérica está subordinada, en la rapidez de su marcha y en su duracion, á la temperatura. Se presenta con mas rapidez en los tiempos frios y dura tambien mas tiempo. Empieza por los miembros para ir en seguida desde las extremidades al tronco, á medida que se retira el calor. Los músculos, al endurecerse, no se acortan, y por consiguiente, no comunican desviacion alguna á las partes en que se insertan. La rigidez los sorprende en el estado en que la muerte los ha dejado, y ella los deja en el mismo estado. Este fenómeno consiste en una simple modificacion molecular de las fibras carnosas que les quita su flexibilidad y su extensibilidad, pero sin alterar sus dimensiones.

C. *Extensibilidad.*—Esta propiedad se pone en accion en nuestros menores movimientos, porque la disposicion de los órganos pasivos y activos de la locomocion es tal, que un músculo no puede contraerse sin que el músculo opuesto se alargue. La contraccion de los extensores tiene por consecuencia la extension de los flexores, y en la flexion son los extensores los que se extienden. Llevando el húmero hácia afuera, el deltóides excita la extensibilidad del pectoral mayor, del dorsal ancho y del redondo mayor; y cuando estos se acortan, demuestran á su vez la existencia de esta propiedad en el músculo abductor del brazo.

Conviene notar que la extensibilidad tiene por asiento exclusivo el cuerpo carnoso de los músculos. Los tendones, casi tan flexibles como estos órganos, pero infinitamente mas densos, oponen una resistencia absoluta á todas las causas que tienden á alargarlos. La propiedad que tienen los músculos á extenderse no es, por consiguiente, proporcionada á su longitud total, sino á la extension de las fibras contráctiles, y aventajando las mas superficiales á las otras en este punto, son tambien las mas extensibles.

D. *Elasticidad.*—Lo mismo que la extensibilidad, la elasticidad pertenece exclusivamente á la porcion carnosa de los músculos. Los tendones apenas presentan algunos vestigios de ella. Reside en el sarcolema de los manojos primitivos y en las fibras elásticas, mezcladas con el tejido conjuntivo intramuscular. Cuando se corta transversalmente en el cadáver un músculo cualquiera al nivel de su parte media, se ve que sus dos mitades se separan inmediatamente: al separarse una de otra, obedecen solamente á su elasticidad.

Toda fuerza que pone en accion la extensibilidad de las fuerzas contráctiles, despierta tambien su elasticidad. Estas dos propiedades entran simultáneamente en accion y con igual intensidad. Cuanto más se alarga el músculo, más aumenta tambien la elasticidad. El objeto de esta propiedad es volver las fibras á su extension normal, á fin de que puedan extenderse de nuevo: resultado tan importante, que para conseguirle con mas seguridad, la naturaleza ha colocado al lado de esta propiedad, enteramente física, una propiedad esencialmente vital, la tonicidad muscular. Durante la vida, estas dos propiedades se refuerzan mútuamente; siempre obran á la vez, y su accion en una y otra es permanente.

II.—Propiedades vitales.

Los músculos presentan dos modos de contractilidad muy diferentes, y cierto grado de sensibilidad. De los dos modos de contractilidad, el uno es intermitente y es la contractilidad propiamente dicha, llamada tambien *irritabilidad muscular*, y el otro es permanente, la *tonicidad*.

A.—*Contractilidad ó irritabilidad muscular.*

La contractilidad es la propiedad que tienen los músculos de acortarse bajo la influencia de un excitante.

La voluntad representa el excitante mas habitual del sistema muscular; ella es la que, por el intermedio de los cordones nerviosos y de sus innumerables divisiones, preside á nuestros movimientos; ella es la que determina las contracciones mas extensas, las mas sostenidas, las mas precisas y las mas variadas. Pero una multitud de agentes mecánicos, químicos ó galvánicos, pueden desempeñar tambien, respecto de los músculos, el papel de excitantes, bien sea obrando sobre los nervios que los animan, ó bien directamente sobre las fibras que los componen. En el primer caso, las contracciones, siempre son mas enérgicas, porque la excitacion es trasmitida por las ramificaciones nerviosas á todas las fibras musculares correspondientes. En el segundo, son, por el contrario, más débiles, porque la excitacion obra sobre una parte muy limitada del músculo.

a.—*La irritabilidad es una propiedad inherente á las fibras contráctiles.*

Haller, de sus numerosos experimentos, ya habia sacado esta conclusion. Habia hecho notar que el corazon, tomado en un animal vivo y completamente aislado, continuaba contrayéndose, y que porciones de carne, sin conexiones con el sistema nervioso, palpitan todavía al menor contacto de los excitantes. Mas tarde, desprendiendo algunas fibras de músculos vivos, se ha podido ver por medio del microscopio que se contraian.

Pero se hacia la objecion de que si la contractilidad persistia en estas porciones y en estas fibras, era debido á la influencia de los excitantes sobre las ramificaciones terminales de los nervios. Para responder á esta objecion, M. Longet hizo una larga série de experimentos hábilmente seguidos, los cuales demostraron que los nervios motores, aislados del eje cérebro-espinal, pierden su excitabilidad al cuarto dia; y que los músculos, cuyos nervios no son ya excitables, aun despues de doce semanas, se contraen todavía cuando se aplica un excitante cualquiera á su superficie (1). De estos hechos, el eminente fisiólogo ha podido deducir que la irritabilidad es independiente de los nervios motores, que residen en las fibras contráctiles, y que no está subordinada sino á la integridad de estas.

Sin embargo, algunos autores no quedaban completamente convencidos. Dijeron que si esta propiedad era independiente de los nervios motores, deberia persistir en los músculos, no solo durante algu-

(1) Longet, *Traité de physiologie*, 1861, t. I., 2.ª entrega, p. 14 y siguientes.

nos meses, sino indefinidamente; y que si solo persistia durante un tiempo limitado, no seria imposible que estuviese sostenida por las divisiones terminales de los nervios: hipótesis tanto mas admisible, cuanto que la excitabilidad de los cordones nerviosos desaparece gradualmente desde su orígen á su terminacion.

Para disipar estas últimas dudas era preciso hallar el medio de abolir radicalmente la propiedad éxcito-motora de los nervios, dejando intacta la contractilidad muscular. M. Cl. Bernard ha descubierto que el curare tiene este singular privilegio. En los animales envenenados con esta sustancia, en vano es aplicar un excitante cualquiera á los nervios motores; pero luego que el excitante se aplica á las fibras musculares, inmediatamente se contraen. Aquí la independencia de las dos propiedades brilla en toda su evidencia; así es que todos los autores están conformes en el dia en reconocer con M. Longet que la contractilidad es una fuerza inherente á los músculos vivos.

b.—*Fenómenos que se producen durante la contraccion.*

Los fenómenos que se producen durante la contraccion de los músculos, son numerosos; solo mencionaré los principales:

1.° Las fibras musculares se arrugan y describen pliegues en zigzac que se manifiestan en sus bordes por ángulos salientes y entrantes. Los pliegues que interesan todo su espesor son los que dan orígen á las estrías transversales, como hemos visto; y están tanto mas aproximados, cuanto mas enérgica es la contraccion. En el estado de relajacion ó de reposo, se alejan y se borran en parte, pero nunca desaparecen del todo. De consiguiente, las fibras musculares, durante su contraccion, no se conducen á la manera de hilos elásticos que quedan rectilíneos, sino que se plegan y se hacen un poco mas anchas. Su acortamiento, medido por MM. Prevost y Dumas, es proporcionado á su longitud, y equivale por lo general á la cuarta parte de esta longitud, donde el músculo se contrae mucho.

2.° Arrugándose y aumentando de anchura cada fibra, el cuerpo carnoso del músculo aumenta un poco de espesor, y entonces se marca con mas claridad debajo de los tegumentos; pero como disminuye de longitud, su volúmen queda el mismo.

3.° Los músculos que en el estado de reposo presentan una consistencia tan débil, adquieren, bajo la influencia de la contraccion, una densidad notable; de blandos que eran, se ponen duros, y tanto mas duros, cuanto mayor es la energía con que se contraen, como puede observarse fácilmente aplicando el dedo al masétero ó al temporal.

4.° Desprenden cierta cantidad de calor. Los experimentos de MM. Becquerel y Breschet, de M. Mateucci y de M. Beclard no dejan duda alguna sobre este punto. De aquí la utilidad de los movimientos y aun su necesidad para resistir á la influencia de las temperaturas bajas.

5.° La cantidad de oxígeno que absorben y la cantidad de ácido carbónico que exhalan, son dobles de las que toman y despiden en estado de reposo. Por consiguiente, su constitucion química se modifica, y su nutricion se hace mas activa; así se explica el aumento de su volúmen á consecuencia de los ejercicios muy repetidos.

c.—*Duracion é intermitencia de las contracciones musculares.*

Los músculos estriados pasan rápidamente del estado de reposo al estado activo; y despues de haberse acortado, se relajan con la misma rapidez. Su accion, en una palabra, es casi instantánea; y así, sus fuerzas, como la de todos los órganos que gastan muchas en un corto espacio de tiempo, se gastan muy pronto; así es que las contracciones musculares, por el solo hecho de ser intensas, son de corta duracion. Un músculo, cualquiera que sea, no puede permanecer contraido por mucho tiempo, sino á condicion de descansar muy á menudo. El diafragma, cuya actividad se prolonga desde el nacimiento hasta la muerte, descansa diez y ocho veces por minuto; y el corazon descansa setenta ó setenta y cinco veces en el mismo espacio de tiempo. Si el pestañeo se repite con tanta frecuencia, no es solo para extender las lágrimas en la superficie del globo del ojo, sino tambien para dar á los músculos elevadores de los párpados el descanso que necesitan. En todas las profesiones que ponen en ejercicio los miembros superiores, los extensores y los flexores, los pronadores y los supinadores, etc., se contraen y se relajan alternativamente. En la marcha, los músculos que extienden y doblan los miembros abdominales, son tambien alternativamente activos.

Es cierto que podemos permaner inmóviles en la estacion vertical; pero no perdamos de vista que para auxiliar la accion muscular, la naturaleza ha recurrido á toda una série de medios mecánicos: á las vértebras ha dado los ligamentos amarillos; la pélvis está sostenida durante la extension por los ligamentos capsulares de las caderas y la rodilla por los ligamentos laterales. Los músculos toman una pequeña parte en el gasto de fuerza que exige esta aptitud; y por otra parte, á fin de que tambien puedan descansar, la modificamos de mil maneras, porque ningun hombre seria bastante fuerte para permanecer de pié muchas horas, una hora, ni aun media hora en una inmovilidad absoluta.

La intermitencia es, pues, el carácter esencial del modo de accion de los músculos; pero si la duracion de las contracciones siempre es muy corta, tambien les basta un descanso muy corto para reparar sus fuerzas.

d.—*Fuerza desplegada por los músculos durante sus contracciones.—Pérdida ó gasto muscular.*

Hemos visto que los excitantes, aplicados directamente á estos órganos, solo determinan contracciones parciales y de poca intensidad. Cuando la excitacion recae en los nervios motores, estas son mas generales y enérgicas, pudiendo entonces comunicar movimientos á las partes en que se insertan; pero estos movimientos no pueden compararse con los que se producen bajo el imperio de la voluntad. Por consiguiente, se los debe considerar cuando obedecen á este excitante natural, si se quiere apreciar toda la fuerza que desarrollan durante su contraccion.

Esta fuerza comprende tres elementos que conviene distinguir. Está subordinada en todos los músculos: 1.° al influjo nervioso que determina su acortamiento; 2.° al número de fibras que los componen; 3.° al volúmen de estas fibras. Ahora bien, cada uno de estos tres ele-

mentos pueden variar mucho: efectivamente, ¿qué cosa mas variable que el volúmen de las fibras musculares? ¿Qué mas variable sobre todo que el influjo nervioso? Unas veces parece que se desprende lentamente del encéfalo, y apenas llega hasta estas fibras, y otras se precipita con la rapidez del relámpago, y estalla en los músculos con el poder del rayo; de aquí las fuerzas que nos sorprenden en el hombre animado por la cólera; de aquí la fuerza prodigiosa de los maníacos, y la que adquieren ciertos individuos durante el acceso de un delirio agudo, siendo algunas veces tal que los músculos de la mujer mas débil superan en energía á los del hombre mas robusto.

Siendo la inervacion igual, fácilmente se comprende que de dos músculos, será mas fuerte el mas voluminoso, ya tome su volúmen del número de fibras, ya lo tome de su mayor diámetro, ya en fin le tome de estas dos causas reunidas. Al volúmen es al que sobre todo se refiere generalmente la idea de la fuerza. Con efecto, él es su atributo mas comun; músculos bien nutridos y prominentes son de una fuerza muy superior á la que tienen músculos pálidos y delgados, que desaparecen debajo de la cubierta cutánea. Sin embargo, por desarrollados que estén, no serán capaces sino de esfuerzos relativamente medianos, si el encéfalo no ejerce sobre ellos sino una débil influencia; pero que las fuentes del influjo nervioso se abran con abundancia para animar estas masas musculares, y entonces se elevarán á un grado de poder que muchas veces se manifiesta por efectos extraordinarios. Haller, en su *Tratado de Fisiología*, refiere de esto numerosos ejemplos, de los cuales unos son relativos á todo el sistema muscular, y los otros á ciertos grupos de músculos, tales como los músculos de los canales vertebrales, los flexores del miembro superior, los extensores del miembro inferior, los elevadores de la mandíbula, etc. (1).

Cada músculo representa, por consiguiente, una potencia, y como son muy numerosos, se ve que el organismo dispone de fuerzas considerables; pero los resultados producidos por su ejercicio no están en relacion con la fuerza gastada. Una parte de esta se emplea en comunicar los movimientos conforme al objeto que nos proponemos; y la otra, por lo comun muy grande, se emplea en vencer resistencias pasivas, constituyendo una pérdida que ha recibido el nombre de *gasto muscular*. Estas pérdidas provienen de muchas causas.

1.° Del roce de las superficies articulares y del roce de los tendones en las correderas que ocupan.

2.° De la oblicuidad de insercion de las fibras musculares en las fibras tendinosas, oblicuidad que da por resultado descomponer la fuerza producida en dos fuerzas secundarias: una paralela al tendon, y la otra perpendicular á este; solo es trasmitida la primera.

3.° De la oblicuidad de insercion de los tendones en las palancas huesosas, la cual tiene las mismas consecuencias que la precedente.

4.° De la movilidad del punto de apoyo en todas las palancas óseas, movilidad que es perjudicial á la precision de los movimientos que debe desaparecer por un instante, y que para suspenderse reclama la intervencion de gran número de músculos.

5.° De la disposicion relativa de los órganos activos y pasivos de la locomocion, cuyo efecto es transformar la mayor parte de los huesos en palancas de tercer género, mucho mas favorables á la resistencia que á la potencia.

Estos hechos nos demuestran que el aparato locomotor se diferencia bastante de la mayor parte de las máquinas creadas por la industria.

(1) Haller, *Elementa physiol.*, t. IV, 1766, p. 484.

En estas se quiere producir muchos efectos con la menor fuerza posible. En la economía animal se gastan muchas fuerzas para producir poco efecto; pero lo que los movimientos pierden de fuerza, lo ganan en ligereza, y nótese que esta última ventaja no era menos preciosa que la fuerza, y que aun es mas importante, porque el hombre y los animales se defienden de todas las influencias exteriores mas bien por la ligereza que por la fuerza de sus movimientos. Por la rapidez con que se mueven, escapan al peligro que les amenaza, y esta rapidez es tambien la que les proporciona su alimentacion; á la ligereza y destreza de los movimientos recurre el hombre en la mayor parte de las profesiones á que se dedica. Moverse pronto y á menudo, con precision y moderacion, tal es el modo de accion mas general y el mas habitual de nuestros músculos.

e.—*Movimientos comunicados por los músculos.*

Estos movimientos pueden considerarse relativamente á los órganos que los producen, y relativamente á las partes que se dislocan.

Considerados bajo el primer punto de vista, se dividen en movimientos simples y movimientos compuestos.

Los movimientos simples son los que se verifican bajo la influencia de un solo agente, y no pertenecen sino á un corto número de regiones. Con efecto, pocos músculos se contraen aisladamente, y no pueden hacerlo sino á condicion de insertarse por una de sus extremidades en una parte fija; tales son los músculos motores del globo del ojo, los músculos de la cara, los que se insertan en la apófisis estilóides del temporal, el diafragma, etc. Cada uno de ellos es independiente de los músculos vecinos, pero puede combinar su accion con la suya. De esta accion, unas veces aislada y otras asociada, resulta que las partes en que estos músculos se insertan son las que presentan los movimientos mas variados. Así se explican la rapidez y la precision con que la pupila se dirige alternativamente á todos los puntos del horizonte, y tambien la movilidad de las facciones, la expresion de la fisonomía y todas las variaciones que puede ofrecer. Para el diafragma, que une sus contracciones á las de tantos otros músculos, la independencia era una ventaja preciosa que le permite contraerse todavía, cuando todos los otros descansan ó ya han suspendido su accion.

Pero para los músculos parietales del tronco y para los de los miembros, toda contraccion supone una ú otras muchas; siendo movibles los dos puntos en que se fijan, y debiendo quedar préviamente inmovilizado por la contraccion de los músculos que le rodean el que hace el papel de punto fijo. Puede notarse, sin embargo, que en los movimientos ordinarios las contracciones destinadas á inmovilizar el punto de apoyo, son muy moderadas, y solo en los movimientos en que empleamos mucha fuerza es donde adquieren una importancia real.

Dáse el nombre de *movimientos compuestos* á los que son ejecutados por dos ó muchos músculos que obran sobre el mismo punto. En este caso, el punto movible toma la direccion de la resultante de las fuerzas que le arrastran. Así, cuando el elevador y el adductor de la pupila se contraen al mismo tiempo, esta no se dirige ni arriba ni adentro, sino oblícuamente arriba y adentro.—La asociacion de los movimientos simples produce algunas veces los movimientos compuestos, como en el caso precedente, en que dos músculos independientes combinan su accion para un objeto comun. Por lo comun, los movimientos compuestos son ejecutados por músculos que siempre obran á la

vez. Esto sucede, por ejemplo, en la flexion del antebrazo sobre el brazo, ó de la pierna sobre el muslo; la voluntad manda el movimiento, y los flexores se contraen inmediatamente, pero no pueden obrar sobre cada uno de ellos separadamente; por débil que sea el movimiento, aunque uno de ellos seria suficiente para ejecutarle, todos entran simultáneamente en accion, y todos participan de su produccion.

Cuando dos ó muchos músculos producen movimientos diametralmente opuestos, toman el nombre de *músculos antagonistas*. Por consiguiente, los flexores son antagonistas de los extensores, los adductores de los abductores, los rotadores hácia adentro de los rotadores hácia afuera, etc. Cuando dos músculos antagonistas se contraen, y el punto movible no se mueve, hay antagonismo perfecto: á este género de antagonismo es al que se ha dado el nombre de *movimiento tónico*.

Los músculos que arrastran un punto movible en el mismo sentido, y que por lo tanto concurren al mismo movimiento, han recibido el nombre de *músculos congéneres*. Así, los flexores de la mano son congéneres, y lo mismo se dice de los extensores. Algunas veces los músculos congéneres obran todos exactamente en el mismo sentido; pero las mas veces obran en parte en el mismo sentido, y en parte en un sentido opuesto, como los esterno-mastoídeos, en el movimiento de flexion de la cabeza: la accion por la cual estos llevan la cabeza á derecha y á izquierda está anulada, y aquella por la cual la dirigen abajo es la que produce su efecto, que se encuentra duplicado. Por consiguiente, en este movimiento son á la vez congéneres y antagonistas.

Considerados en sus relaciones con las partes que se dislocan, los movimientos entran bajo las leyes de la mecánica, que considera á los órganos pasivos de la locomocion como palancas, es decir, como otras tantas varillas inflexibles que pueden moverse libremente alrededor de un punto fijo.

En una palanca, hay que tomar en consideracion sobre todo tres puntos: el punto fijo ó punto de apoyo, aquel á que se aplica la potencia, y el que corresponde á la resistencia. Pues bien, el punto de apoyo puede tomar tres posiciones relativamente á las otras dos, y de aquí tres especies de palancas:

La palanca del primer género ó intermovible, en la cual el punto de apoyo está situado entre la potencia y la resistencia.

La palanca del segundo género ó inter-resistente, en la cual el punto de apoyo está situado en una de las extremidades, la potencia en la extremidad opuesta, y la resistencia entre los dos puntos precedentes.

La palanca del tercer género ó interpotencia, en la cual el punto de apoyo corresponde tambien á una de las extremidades, pero la resistencia á la otra y la potencia á un punto intermedio.

Llámase brazo de palanca de la potencia, la distancia que la separa del punto de apoyo, y brazo de palanca de la resistencia, el espacio comprendido entre esta y el mismo punto.

En la palanca del primer género, el brazo de la potencia puede ser mas largo ó mas corto que el brazo de la resistencia, ó igual á este, segun la situacion que ocupa el punto de apoyo.

En la palanca del segundo género, el brazo de la potencia siempre es mas largo que el de la resistencia.

En la palanca del tercer género, por el contrario, el brazo de la resistencia es mas largo que el de la potencia.

La cabeza representa una palanca de primer género, cuyo punto de apoyo corresponde al atlas, la resistencia á la cara, y la potencia al occipital. Las vértebras se mueven igualmente unas sobre otras á la manera de una palanca intermovible.—Cuando en la actitud vertical nos

elevamos sobre la punta de los piés, cada uno de ellos se transforma en palanca de segundo género, que tiene el suelo por punto de apoyo, el tendon de Aquiles por potencia, y el peso del cuerpo por resistencia. —Estas dos especies de palanca no son muy comunes en la economía, sobre todo la segunda, que es tan favorable á la potencia, es bastante rara.

En los diversos movimientos que ejecutan, los huesos representan, en su mayor parte, palancas de tercer género que se mueven, como hemos visto, con una débil potencia, pero con gran velocidad.

B.—*Tonicidad muscular.*

La tonicidad es un modo de contraccion caracterizado, como lo hace notar M. Longet, por una tendencia contínua de los músculos á acortarse (1).

Esta propiedad, esencialmente vital, se ha confundido unas veces con la contractilidad muscular, de la cual no seria, segun M. Richet, sino el primer grado, y otras con la elasticidad, de la cual ningun autor la ha distinguido suficientemente. Bichat, que no la separa de la elasticidad, la llama *contractilidad de tejido* (2). Malgaigne, que tambien desconoció la elasticidad de los músculos, le da el nombre de retractilidad (3). M. Richet la designa con el de *contractilidad espontánea insensible*, á fin de demostrar que no es mas que una variedad de la contractilidad muscular (4).

Establezcamos desde luego que la tonicidad se diferencia muy notablemente de la contractilidad, y que esta no se diferencia menos de la elasticidad.

1.° *La tonicidad se diferencia de la contractilidad muscular.*—De estas dos propiedades vitales, la segunda es esencialmente intermitente, como hemos visto.—La primera es permanente, y probablemente se debilita á medida que los músculos se acortan, pero jamás se agota del todo, sea cualquiera su acortamiento.

La contractilidad es inherente á las fibras musculares, y es independiente de los nervios motores: sobrevive á la seccion de estos, y persiste aunque su propiedad éxcito-motriz haya sido abolida radicalmente.—La tonicidad está subordinada, por el contrario, á esta propiedad éxcito-motriz: si se la suprime, desaparece; si se cortan los nervios motores, tambien desaparece; depende, en una palabra, de la integridad de las relaciones que existen entre estos nervios y los músculos; no es inherente á estos.

Así, por un lado, intermitencia de accion é independencia de los nervios motores, y por otro, permanencia de accion y subordinacion á estos nervios: tales son las diferencias que distinguen la contractilidad de la tonicidad.

2.° *La tonicidad se diferencia de la elasticidad.*—Esta depende de la constitucion molecular de las fibras contráctiles, y persiste tanto tiempo como su integridad: solo la descomposicion pútrida puede destruir-

(1) Longet, *Traité de physiologie*, t. I, 2.ª entrega, p. 13.
(2) Bichat, *Traité d'anat. génér.*, t. III, p. 339.
(3) Malgaigne, *Traité d'anat. chirurg.*, 2.ª edic., t. I, p. 125.
(4) Richet, *Traité d'anat. méd.-chirurg.*, 2.ª edicion, p. 106.

la.—Hemos visto, por el contrario, que la tonicidad está colocada bajo la dependencia de la inervacion.

La elasticidad reduce repentinamente las fibras musculares á una longitud determinada, siempre la misma, y en seguida deja de obrar. —La tonicidad procede en su accion con mas lentitud, y parece que nunca puede agotarse. Si á consecuencia de una herida transversal, las dos mitades del músculo se separan de repente, es porque obedecen desde luego á su elasticidad. Si la separacion no es mucho mas pronunciada durante la vida que despues de la muerte, como yo he podido observar, es porque la tonicidad, mas lenta en su accion, se oculta en los primeros momentos ante la accion mas viva de la elasticidad. Si mas tarde esta separacion se aumenta, es porque la elasticidad, una vez satisfecha, la tonicidad continúa obrando, y hubiera podido continuar mas todavía, si el tejido cicatricial no la equilibrase y la dominase bien pronto hasta el punto de aproximar hasta el contacto las partes divididas.

En suma, la elasticidad es una propiedad física cuya accion rápida y limitada sirve de contrapeso á la extensibilidad.—La tonicidad es una propiedad vital cuya accion mas lenta é ilimitada sirve de contrapeso á la contractilidad, como vamos á demostrarlo con Winslow.

Este autor es el que menos ha hablado de la tonicidad. Solo le dedica algunas líneas; pero merecian estar escritas con letras de oro en el frontispicio de una historia general de los músculos. Hélas aquí:

«Para mover alguna parte, ó para mantenerla en una situacion determinada, todos los músculos que la pueden mover cooperan á ello. Algunos conducen directamente este movimiento á la situacion ó actitud determinada; otros le moderan contrabalanceándole á la opuesta, y los hay que le dirigen lateralmente. *Yo llamo á los primeros de estos músculos, principales motores, á lo sotros, moderadores, y á los últimos, directores del movimiento determinado* (1).»

Estas palabras memorables habian pasado desapercibidas. A M. Duchenne (de Boulogne) pertenece el mérito de haberlas recordado, y sobre todo de haber reconocido y demostrado su importancia (2). Encierran toda la historia de la tonicidad.

Tomemos un ejemplo: el antebrazo se dobla sobre el brazo. En este movimiento, los flexores son los principales motores, y obran en virtud de su contractilidad. El extensor hace el papel de moderador, y modera los precedentes por su elasticidad y su tonicidad, principalmente por su tonicidad, porque cuando se paraliza, es decir, cuando ya no tiene mas que su elasticidad, esta modera tan poco á los flexores que el antebrazo se encuentra echado hácia adelante como un cuerpo inerte y sin contrapeso.

M. Nélaton ha visto un enfermo en el cual todos los extensores de los dedos estaban paralizados, y cuando queria coger un objeto, sus dedos partian como resortes y se doblaban tan pronto que llegaban al contacto antes de haber podido cogerle (3).

Otro ejemplo: supongamos un movimiento de flexion del muslo sobre la pélvis. Los flexores comunican el movimiento; los extensores le moderan; los adductores y los abductores le dirigen. M. Duchenne (de Boulogne) ha observado, que si los adductores están paralizados, el muslo se dirige adelante y afuera: si la parálisis recae en los abductores, se dirige adelante y adentro. Por consiguiente, oponiéndose su

(1) Winslow, *Exposit. anat., Traité des muscles*, p. 166-43.
(2) Duchenne (de Boulogne), *Physiologie des mouvements*, 1867, p. 764.
(3) Comunicacion oral.

tonicidad y neutralizándose recíprocamente es como los músculos laterales se hacen los directores del movimiento.

Estos hechos nos enseñan que la tonicidad está destinada principalmente á contrarestar la contractilidad muscular. Moderando los movimientos comunicados por esta, los hace á la vez mas regulares y mas precisos, y les da la medida, la delicadeza y la destreza. En las parálisis parciales, se pierden todas estas ventajas; pero se las puede restituir en parte en los miembros. Con este objeto, M. Duchenne (de Boulogne) aplica á los miembros paralizados fajas de goma elástica que suplen la tonicidad destruida de estos por su elasticidad.

Los hechos que preceden nos demuestran tambien que los músculos jamás se encuentran en verdadera relajacion, en un estado real de reposo: su accion es contínua; pero de los dos modos, por los cuales se manifiesta, el intermitente es el único que va acompañado de fatiga; el permanente parece que no lleva consigo ninguna.

La tonicidad de los músculos de la cara se pone de manifiesto en las hemiplegias faciales. Las partes blandas de la mitad paralizada son atraidas entonces hácia la mitad sana, y se dislocan en razon de su movilidad, de donde la desviacion, siempre mucho mas sensible de los ángulos de la boca. Esta desviacion es debida á la tonicidad que existe en un lado, y que ya no existe en el otro. Se detiene cuando la elasticidad de los músculos paralizados y la resistencia de los tegumentos correspondientes equilibran la tonicidad y la elasticidad de los músculos del lado sano. Si á estas dos fuerzas permanentes se agrega además la contractilidad, la desviacion es mucho más marcada, y toma las proporciones de una verdadera deformidad.

En los miembros, la tonicidad en el estado normal es poco manifiesta, y no se revèla en todo el brillo de su utilidad, sino cuando ha desaparecido de un grupo de músculos, no funcionando ya entonces sino de un modo imperfecto los del grupo opuesto. Ella es la que regula nuestras actitudes cuando los músculos dejan de contraerse, y especialmente en el sueño, en que reina, por decirlo así, como soberana de todo el aparato locomotor.

La tonicidad es mucho mas manifiesta en los esfínteres, porque su accion no está disimulada por la resistencia de las palancas óseas, que en los miembros se oponen al acortamiento de los músculos. No fijándose sino en partes blandas y movibles, las extremidades de sus fibras no están ya sostenidas á distancia, pueden obedecer á la fuerza tónica que las solicita, y efectivamente se acortan. Por consiguiente, estos músculos se hallan en un estado de tension ó de retraccion permanente, de donde la oclusion de los orificios que circunscriben. Así se conducen el esfínter del ano, el esfínter de la vejiga, el orbicular de los labios, y aun el orbicular de los párpados, cuando no está dilatado por la contraccion del elevador. En el estado de parálisis su tonicidad tambien queda abolida, y ya no están, ni tirantes, ni retraidos; hé aquí por qué los orificios, á cuya oclusion estaban destinados, quedan entreabiertos, como lo están despues de la muerte.

La tonicidad que toma una parte tan importante en las funciones musculares en el estado normal, no es menos útil en ciertos estados patológicos. Cuando los músculos han sido fuertemente distendidos por un tumor subyacente, despues de la ablacion de este, ella es la que los reduce á su longitud primitiva. Ella es tambien la que reduce la cavidad abdominal á su capacidad media despues de la puncion en la ascitis y despues de la extirpacion de un quiste del ovario. Conviene, sin embargo, que la distension no haya sido demasiado considerable

ó demasiado prolongada, porque entonces los músculos quedan en un estado de flacidez mas ó menos grande.

Si la tension permanente de los músculos es el orígen de numerosas ventajas, tambien puede traer algunos resultados funestos.

En las fracturas, determina el acabalgamiento de los fragmentos huesosos, y muchas veces el acortamiento de los miembros.

En las luxaciones, contribuye á inmovilizar los huesos en la falsa posicion que ocupan.

En las heridas concurre á la separacion de los bordes de la solucion de continuidad, y algunas veces opone gran resistencia á la aplicacion de los aparatos unitivos.

En las amputaciones, preside á la retraccion gradual de los músculos, y esta es la causa principal de la conicidad de los muñones.

C.—*Sensibilidad muscular.*

De las tres propiedades vitales que tienen los músculos, la sensibilidad es la mas oscura. A consecuencia de las amputaciones, el cirujano puede tocar, separar, aproximar y comprimir las superficies de seccion sin provocar una sensacion de dolor, y aun sin despertar fenómenos de sensibilidad bien manifiestos. En los animales, la misma insensibilidad: que se corten los músculos; que se los pique ó se los pellizque; que se los comprima hasta reducirlos á una especie de papilla, y aun que se los queme, el animal no da signo alguno bien evidente de padecimiento.

Puede decirse que estos órganos son casi insensibles á los excitantes mecánicos y químicos y, sin embargo, no están privados de toda sensibilidad; pero esta es muy diferente de la sensibilidad general ó táctil. No se revela sino en ciertas condiciones y ofrece caractéres que le son propios. Solo á consecuencia de ejercicios demasiado prolongados y violentos, manifiesta claramente su existencia; entonces se nos da á conocer por la fatiga, por una sensacion de quebrantamiento particular ó de simple laxitud. Así como esta propiedad no se despierta en los ligamentos sino cuando se han distendido muy violentamente, así tambien no se presenta en los músculos sino cuando se han contraido con demasiada frecuencia. En un lado aparece para advertirnos que la resistencia de los vínculos articulares ha llegado á sus últimos límites; y en el otro, para informarnos que las fuerzas de que disponen los órganos activos de la locomocion empiezan á agotarse.

Los músculos deben probablemente su sensibilidad á los nervios que acompañan á los vasos sanguíneos. La finura de estos nervios, su rareza, su poco desarrollo y la poca importancia que presentan, explicarian entonces por qué siempre es tan obtusa. Quizá tambien sea debida en parte á los nervios motores; porque la sensacion de laxitud parece anunciar que los orígenes del influjo nervioso se encuentran agotados provisionalmente. Nótese que en todas las circunstancias en que efectivamente se agota, por ejemplo, al principio de ciertas enfermedades graves, esta sensacion se exagera. Aun puede producirse con ausencia de todo ejercicio prévio; pues para que se desarrolle, basta que los músculos no reciban sino una proporcion insuficiente de influjo nervioso, siendo entonces difícil y trabajoso el menor movimiento, al cual sigue inmediatamente la fatiga. Si el influjo nervioso se desprende con abundancia, el sistema muscular se hace, por el contrario, casi infatigable. Por consiguiente, la sensibilidad que tiene no es una propiedad simple, sino una propiedad complexa, subordi

nada en parte á los músculos, y en parte á los órganos que presiden á su contraccion.

La sensibilidad muscular ¿es inherente al cuerpo carnoso de los músculos, ó bien á sus tendones? No puede negarse que en parte por lo menos reside en el cuerpo cárnoso.

La sensacion de fatiga que se produce á consecuencia de ejercicios moderados, pero continuados por mucho tiempo, tiene evidentemente por asiento las fibras contráctiles; y la que se desarrolla á consecuencia de un esfuerzo violento parece, por el contrario, que reside principalmente en los tendones. De consiguiente, estos gozarian tambien de una sensibilidad en relacion con sus atribuciones, como la de los ligamentos; pero ¡qué diferencia entre una y otra! y, sin embargo, son casi tan ricos en nervios como estos últimos.

Esta propiedad desempeña un papel muy importante en todos los actos musculares, y á ella debemos la facultad de sentir el grado de contraccion de nuestros músculos; ella es la que nos da á conocer todas las variaciones que se producen en la intensidad de su accion; y ella es la que nos indica las fuerzas que hemos de emplear para conseguir tal ó cual objeto: ventaja preciosa que nos permite economizarlas, hacerlas durar mas tiempo y sacar de ellas el mejor partido posible; se las podria, pues, llamar, con Gerdy, sensacion de la actividad muscular. C. Bell, que es el primero que ha reconocido su destino y ha comprendido muy bien toda su importancia, quiso hacer de ella un sentido particular, que designó con el nombre de *sentido muscular*. Esta denominacion, menos exacta que la de Gerdy, no ha prevalecido.

§ VII.—Estudio.—Preparacion de los músculos.

Siendo los músculos sumamente numerosos, conviene proceder á su estudio en un órden determinado. Este órden ha variado mucho. Entre las clasificaciones que se han adoptado quizá no existan dos que sean enteramente idénticas. Comparándolas, no se tarda, sin embargo, en reconocer que se apoyan en dos principios invocados alternativamente, cada uno de los cuales ofrece sus ventajas y sus inconvenientes: el uno es esencialmente anatómico, y el otro mas fisiológico.

Los autores que han fundado su clasificacion en el principio anatómico dividian todo el sistema muscular en cierto número de grupos mas ó menos naturales, y en seguida describian los músculos de cada grupo en el órden de superposicion.

Los que dan la preferencia al principio fisiológico invocan los movimientos y componen sus grupos, unas veces con los músculos congéneres y otras con todos los que contribuyen á mover el mismo hueso ó una parte cualquiera.

Este segundo método era el de Vesalio; tambien fué el que adoptó el célebre Winslow; pero basta recorrer las descripciones, por lo demás muy exactas, que nos ha dejado este autor, para reconocer que aproximando músculos por lo comun muy distantes, y que no tienen de comun mas que su insercion en el mismo hueso, no conduce sino á ideas confusas é incompletas acerca de las conexiones de estos órganos, punto fundamental en su estudio.

El primero no tiene este inconveniente, sino que, por el contrario, tiene la gran ventaja de presentarnos los músculos en sus relaciones. Cada grupo es un cuadro cuya vista deja una impresion mas duradera

y cuyos detalles se fijan mejor en la memoria. A este método se refiere el gran nombre de Galeno; es decir, que ha reinado sin oposicion desde el siglo II de la era cristiana hasta el XVI, época en que los anatómicos se dividieron en dos partidos: los unos se colocaron al lado de Vesalio, y los otros quedaron fieles al médico de Pergamo. A este método se refiere tambien el nombre del ilustre Albino, que le hizo prevalecer definitivamente publicando sus magníficas láminas (1) y su inmortal *Tratado de los músculos* (2). Este es el que adoptarémos. Por lo demás, no es enteramente incompatible con el precedente; pues verémos que muchos músculos, por ejemplo los de la extremidad cefálica, pueden agruparse en un órden á la vez anatómico y fisiológico.

El sistema muscular comprende dos mitades dispuestas simétricamente: cada una de estas mitades se dividirá en cincuenta y tres regiones, á las cuales se agregarán tres regiones impares y medias, la region diafragmática, la region anal y la region genital; por consiguiente, el número de regiones ó grupos musculares que tendrémos que estudiar se eleva á cincuenta y seis. Se diferencia poco del de Albino, que admitia cuarenta y ocho regiones en el hombre, y cuarenta y seis en la mujer (3).

Preparacion de los músculos. — Los indivíduos mas favorables para el estudio del sistema muscular son los adultos de constitucion seca.

Los músculos deben prepararse por grupos. Y así, se prepararán antes de estudiarlos todos los músculos flexores del muslo, todos los extensores, todos los adductores, etc. Procediendo de este modo, basta las mas veces para observar las relaciones de cada uno de estos órganos, separar los unos de los otros.

La preparacion de un músculo consiste en despojarle de su cubierta celulosa y aislarle de todas las partes vecinas, conservando sus relaciones mas importantes. A este fin conviene:

1.° Dividir los tegumentos paralelamente á las fibras musculares, comprendiendo en esta incision todas las partes que le cubren.

2.° Levantar con las pinzas uno de los labios de la incision, llevando al ángulo que forma con la superficie del músculo el corte del instrumento.

3.° Hacer que obre este corte, no por su punta, sino por la mayor parte de su longitud, manteniéndole en una direccion casi paralela á las fibras musculares.

4.° Abandonar las pinzas tan luego como se haya aislado una parte de los tegumentos, y coger estos tegumentos con los dedos de la mano izquierda, que los distenderán en mayor extension que las pinzas, y tambien de un modo mas regular y mas completo.

5.° Despues de haber descubierto la cara superficial del músculo, levantarle y separarle de las partes profundas, respetando sus principales relaciones.

6.° Aislar con mucho cuidado y limpieza cada una de sus extremidades, á fin de descubrir perfectamente sus inserciones.

Cuando hay que dividir los músculos superficiales para estudiar los profundos, siempre es ventajoso hacer que recaiga la seccion en la parte media del músculo, cuyas dos mitades pueden volverse á aplicar en seguida, con lo cual podrán observarse las relaciones de la cara profunda con las partes correspondientes.

(1) Albinus, *Tabulæ sceleti et muscul. corp. hum.* Lugd. Batav., 1747.
(2) Albinus. *Historia musculorum hominis*, in 4°, Leidæ Batav., 1734.
(3) *Idem*, p. 64.

ARTICULO II.

ANEJOS DE LOS MÚSCULOS ESTRIADOS.

Estos anejos comprenden: las aponeurosis, que en todas partes se hallan en relacion íntima con los músculos; las vainas tendinosas, que cubren y sujetan los tendones; las vainas sinoviales y las bolsas serosas que facilitan su deslizamiento.

§ I.—APONEUROSIS.

Las aponeurosis son unas láminas fibrosas aplicadas á la periferia de los músculos que cubren en parte ó en totalidad.

A los tres órdenes de músculos corresponden tres órdenes de aponeurosis. Primero estudiarémos su disposicion general y despues nos ocuparémos de su estructura.

A.—*Disposicion general de las aponeurosis.*

Esta disposicion varía segun pertenecen á los músculos largos, á los músculos anchos ó á los cortos.

a.—*Aponeurosis de los músculos largos ó aponeurosis de los miembros.*

Libres en toda la extension de su trayecto, los músculos largos estaban expuestos á dislocarse, como las superficies articulares, durante los esfuerzos de que son asiento, y sobre todo comunicar estirones funestos á las ramificaciones vasculares y nerviosas que los penetran. Por consiguiente, no eran menos necesarios en los miembros á los órganos activos que á los pasivos de la locomocion unos vínculos capaces de mantenerlos en su situacion respectiva: tal es, efectivamente, el destino de las aponeurosis que los cubren.

Estas membranas son notables por su espesor y resistencia, por su color blanco y su aspecto nacarado, por su relacion mas íntima con los músculos que en parte se insertan en su cara profunda y por sus conexiones con los tendones que les abandonan anchas expansiones. Tambien se distinguen de todas las otras por su estructura.

Las aponeurosis rodean como una especie de vestido las capas musculares mas superficiales. Por consiguiente, tienen la forma de vainas en las cuales se pueden considerar dos superficies: una externa y otra interna, y dos extremidades, una superior, que tambien se designa algunas veces con el nombre de *origen*, y otra inferior, que representa su terminacion.

El espesor de las vainas aponeuróticas no es uniforme. Las del brazo y del muslo son mas gruesas inferior que superiormente; en el antebrazo y la pierna se observa una disposicion inversa: las aponeurosis plantar y palmar ofrecen en su parte media ó central un espesor que contrasta con la extraordinaria finura de sus partes laterales. En toda la longitud de los miembros puede decirse tambien que este espesor

es mas pronunciado en el lado externo que en el interno, cuya diferencia es muy notable, sobre todo en el muslo.

Estas vainas presentan orificios por los cuales el sistema venoso superficial se comunica con el sistema venoso profundo, y otros mas pequeños que dan paso á las arterias y á los nervios que van á los tegumentos.

Su *superficie externa* es de un blanco nacarado, y se adhiere á la piel y á la capa célulo-adiposa subyacente. Hé aquí cómo se establecen las conexiones que la unen con la cubierta cutánea. De la cara interna ó profunda de esta se desprenden una multitud de prolongaciones que se dirigen á las aponeurosis, en una direccion oblícua, entrecruzándose de modo que forman varios espacios de capacidad desigual. En estos espacios es donde se depositan las células adiposas; entre ellas caminan los vasos y los nervios superficiales que contribuyen á empujar sus paredes en dos sentidos opuestos: por una parte hácia la piel y por otra hácia los planos aponeuróticos. Así constituida la capa célulo-adiposa subcutánea, puede desdoblarse en parte. Los autores modernos, que le han dado el nombre de *fascia superficialis*, llaman hoja superficial de la fascia á la lámina fibrosa que se continúa con la piel, y hoja profunda á la que se adhiere á las aponeurosis. Si tal es, efectivamente, la disposicion que nos ofrece la capa célulo-adiposa subcutánea en gran número de regiones, conviene reconocer tambien que hay otras en que no puede desdoblarse, y que en algunas la fascia superficialis falta completamente.—Esta fascia se halla, por consiguiente, estrechamente unida á la piel, de la cual forma una dependencia. Cuando se comunican movimientos á esta, no se desliza sobre la capa célulo-adiposa, sino que la arrastra consigo; es la hoja profunda de la fascia superficialis la que se desliza sobre las aponeurosis. Si la dislocacion es limitada, los vasos y nervios que se dirigen desde estas aponeurosis á la piel son respetados; pero si es el resultado de una causa violenta, se rasgan: de aquí los derrames subcutáneos, que pueden constituir simples equímosis, ó mas considerables, y que entonces coinciden con un desprendimiento que á veces comprende una superficie muy ancha; en este caso la piel, privada de jugos nutritivos, se pone fria, insensible y despues se gangrena en una parte de su extension.

La *superficie interna* de las aponeurosis es de un blanco mate, y por esta superficie algunas dan insercion en ciertos puntos á fibras musculares: tal es la del antebrazo, y tambien la de la pierna. Pero en la mayor parte de su extension, esta superficie queda independiente de los músculos subyacentes, á los cuales solo está adherida por un tejido conjuntivo flojo.—Es notable sobre todo por las prolongaciones que de ella se desprenden para dirigirse desde la periferia al eje de los miembros. Estas prolongaciones, que tienen la forma de tabiques longitudinales, no ofrecen un espesor igual. Los tabiques mas resistentes separan unos de otros los principales grupos de músculos, y se extienden hasta los huesos, en donde se continúan con el periostio. Los mas débiles ó tabiques de segundo órden penetran entre los diversos músculos de un mismo grupo continuándose entre sí por sus bordes.

Por consiguiente, las aponeurosis se conducen relativamente á los músculos de los miembros como la cubierta celulosa de estos relativamente á los manojos que los componen. Aquí encontramos tambien una vaina general que contiene toda una série de vainas de calibre decreciente, cuyo espesor y resistencia disminuyen desde las partes su-

perficiales á las profundas. De este modo todos los músculos se encuentran ligados unos con otros, sin perder nada de su independencia, y tambien encadenados muy sólidamente con las palancas de cuyo movimiento están encargados. Nótese además que los tabiques principales, insertándose en estas palancas, consolidan la cubierta general; que así consolidada, esta mantiene en su situacion las capas musculares superficiales, y que estas últimas son á su vez para las capas profundas un medio de contencion.

Por sus *extremidades*, las aponeurosis se continúan entre sí, de tal manera que hay para cada miembro una larga vaina fibrosa, conoídea, que se extiende desde su raiz á su parte terminal, pasando por las articulaciones que tambien rodea completamente. Pero al nivel ó cerca de las interlíneas articulares, se adhiere á todas las eminencias huesosas que encuentra en su trayecto. Así las aponeurosis del brazo y del antebrazo se insertan en el olécranon y en las tuberosidades interna y externa del húmero; las del muslo y de la pierna se fijan en la parte anterior de las tuberosidades de la tibia. Estos son puntos comunes de insercion que han permitido distinguirlos en cada miembro, en tantas vainas como segmentos presenta este, á cuya distincion conviene no dar demasiada importancia, porque aun al nivel de los puntos de insercion se continúan, y en los otros no se observa entre la que precede y la que sigue línea alguna de demarcacion.

Al nivel de su orígen, la mayor parte de las vainas aponeuróticas reciben una expansion de uno de los tendones vecinos, y algunas veces dos ó muchas. El pectoral mayor da una expansion á la del brazo; del biceps se desprende una expansion mas importante para la del antebrazo; el tendon del palmar delgado se continúa con la aponeurosis de la palma de la mano; la aponeurosis del muslo recibe una ancha expansion del músculo glúteo mayor, y además tiene un músculo tensor que le es propio; á la aponeurosis tibial van tres ó cuatro expansiones procedentes de los músculos sartorio, recto interno, biceps y semimembranoso.

Cada aponeurosis tiene, por lo tanto, uno ó muchos músculos tensores. Algunos anatómicos habian creido que estaban formadas únicamente por estas expansiones tendinosas; pero fácilmente se puede observar que existen por sí mismas, y que estas expansiones no hacen mas que reforzarlas.

Las expansiones tendinosas parece que tambien tienen por uso proteger los vasos y los nervios, porque se dirigen principalmente al lado de la flexion, es decir, al lado de los grandes troncos vasculares y nerviosos, como para asociar las vainas que refuerzan á la accion de los músculos de que proceden. En el momento en que estos se contraen, las expansiones correspondientes se ponen tirantes y elevan la aponeurosis que cubre estos troncos, siendo efectivamente imposible toda compresion.

b.—*Aponeurosis de los músculos anchos.*

Las aponeurosis de los músculos anchos pertenecen especialmente al tronco y al cuello, y no deben confundirse, como se ha hecho hasta ahora, con las aponeurosis de insercion. Estas últimas no son otra cosa que tendones aplanados ó membraniformes, y todo lo que hemos dicho de los tendones en general les es aplicable. Por lo tanto, solo trataremos aquí de las membranas fibrosas sobreañadidas ó anejas á los músculos.

Estas membranas ó aponeurosis de los músculos anchos propiamente dichos, se diferencian mucho de las de los músculos largos. Son notablemente mas delgadas, menos resistentes por consiguiente, de un blanco mate, y no de un blanco nacarado. Se las puede dividir en dos grupos: las que cubren los músculos superficiales, y las que cubren los músculos profundos.

Las aponeurosis que separan los músculos anchos superficiales de la piel, y las que los separan de los músculos subyacentes son notables por su mucha finura y transparencia, atributos que, sin embargo, no excluyen cierta resistencia. En las dos extremidades de los músculos se continúan con sus tendones membraniformes á los cuales refuerzan. Su cara profunda es el punto de partida de una multitud de prolongaciones que penetran en todos los intersticios de estos órganos y que las unen estrechamente á ellas. No se conducen, pues, respecto de la vaina celulosa como la de los músculos largos. Estas últimas quedan independientes del perimysium, y las de los músculos anchos se confunden, por el contrario, con la vaina celulosa. Se las podria considerar como un simple perimysium mas condensado; pero el tejido conjuntivo, llevado á este grado de condensacion, constituye una aponeurosis. De consiguiente, bajo cualquier punto de vista que uno se coloque, no puede desconocerse que estas aponeurosis se diferencian mucho de las de los miembros. Además se distinguen bajo otro aspecto; en lugar de continuarse por sus extremidades, se continúan por sus bordes: como las de los serratos menores, de los esterno-hioídeos y esterno-tiroídeos, de los omóplato-hioídeos, etc.

Las aponeurosis que cubren los músculos anchos profundos, y que los separan de las serosas esplánicas, se parecen á las precedentes por sus principales atributos; pero se distinguen de ellas por la independencia que conservan. Fácilmente se puede observar que las aponeurosis que cubren al psoas ilíaco, al cuadrado lumbar y parte inferior del transverso, apenas se adhieren á estos músculos. En cada espacio intercostal, se observa una aponeurosis que separa los intercostales de la pleura, y que tambien se les adhiere muy poco. Lo mismo sucede con las aponeurosis pelvianas.

Estas aponeurosis profundas sirven: 1.° para aislar los músculos de las vísceras correspondientes, protegerlos y facilitar la accion regular de su contraccion; 2.° para reforzar las paredes de que forman parte. Este último uso es manifiesto en las aponeurosis pelvianas, en la fascia transversalis, fascia propia y aponeurosis intercostales. Algunas presentan usos que les son propios: así las de la parte inferior del cuello se adhieren á los gruesos troncos venosos correspondientes y les transforman en conductos de paredes incompresibles, que son para el torax, en el momento en que se dilata, otros tantos conductos de aspiracion.

c.—*Aponeurosis de los músculos cortos.*

Como las precedentes, las aponeurosis de los músculos cortos no desempeñan el papel de medios de contencion, sino el de medios de aislamiento. Por lo demás, faltan en gran número de estos órganos. Todos los músculos cutáneos están privados de ellas, y entre los que ocupan una situacion mas profunda, hay tambien muchos que apenas ofrecen algunos vestigios: tales son el estilo-hioídeo, el genio-hioídeo, los músculos de la lengua, los lumbricales, etc. Pero se las encuentra en todos los otros músculos de la mano y del pié; en el pronador cua-

drado, los músculos prevertebrales, los músculos del ojo, etc., á los cuales rodean completamente. En la mayor parte de los otros músculos cortos, las aponeurosis no corresponden sino á una parte de su periferia, y entonces se insertan en los huesos por toda su circunferencia, de manera que les forman una vaina en parte huesosa y en parte fibrosa: tal es la disposicion que tienen respecto de los interóseos y del pédio, del pronador cuadrado, del masétero, del temporal, etc. Tal es tambien su disposicion respecto de los músculos espinales constituidos por tres largas séries de músculos cortos; cada una de estas séries está separada de la série vecina por una lámina fibrosa vertical, de manera que los canales vertebrales se encuentran divididos en tres canales secundarios.

Las aponeurosis de los músculos cortos son delgadas, semitransparentes y bastante resistentes, caractéres que comparten con las de los músculos anchos; pero están menos adheridas que estas últimas, de las cuales tambien se diferencian por sus conexiones, mucho mas extensas que los huesos.

B.—*Estructura de las aponeurosis.*

Las aponeurosis, consideradas como de una estructura de las mas sencillas, presentan, por el contrario, una estructura bastante complicada. En 1866 he demostrado que estas membranas comprenden efectivamente en su composicion manojos fibrosos, tejido conjuntivo ordinario, fibras elásticas, células adiposas, arterias, venas y nervios.

a. *Manojos fibrosos y tejido conjuntivo.*—Las aponeurosis de los miembros están constituidas esencialmente por manojos fibrosos, análogos á los manojos primitivos de los tendones, y conocidos generalmente con el nombre de *fibras*. Estos manojos ó fibras aponeuróticas tienen una forma redondeada ó aplanada. Su volúmen es muy variable, y como los de los tendones, resultan del conjunto de una prodigiosa cantidad de fibrillas de tejido conjuntivo paralelas y muy apretadas. Tambien se observan en su espesor células estrelladas ó plasmáticas, cuyas prolongaciones se extienden perpendicularmente hasta su periferia.

Consideradas en su direccion, las fibras de las aponeurosis se distinguen en transversales, longitudinales y oblícuas. De estos tres órdenes de fibras, las transversales son las mas importantes y las mas constantes; representan el elemento fundamental de estas membranas. Vienen en seguida las fibras oblícuas, que en su mayor parte no son mas que una variedad de las precedentes, porque es raro que estas sigan una direccion perfectamente transversal, y por lo general son un poco ascendentes ó descendentes. Muchas aponeurosis en una gran parte de su extension solo están formadas de estas fibras oblicuamente transversales, y que caminan todas casi en el mismo sentido: tales son las del brazo, del antebrazo y de la pierna. Nótase por lo demás que estas fibras, mas ó menos oblícuas en la parte superior de los miembros, son cada vez mas transversales á medida que se acercan á la mano y al pié.—Las fibras longitudinales solo pertenecen á un número muy pequeño de aponeurosis; su situacion es mas profunda que la de las precedentes, y forman en el lado externo de la aponeurosis femoral una capa muy gruesa y resistente, que estas fibras transversales cubren cruzándola en ángulo recto. En la parte superior y anterior de la pierna se observan fibras oblícuamente longitudinales que

están cruzadas en ángulos diversos por otras fibras oblícuamente transversales. En ninguna parte se encuentran en un mismo punto los tres órdenes de fibras.

El tejido conjuntivo que entra en la constitucion de las aponeurosis llena los espacios comprendidos entre las fibras y las aréolas que resultan de su entrecruzamiento. Y es tanto mas raro, cuanto mas gruesas son estas membranas, y tanto mas abundante cuanto menos resistentes son.

b. *Fibras elásticas.*—En estas membranas se encuentran todas las variedades de fibras elásticas.—Las que son gruesas y densas, como la aponeurosis femoral, encierran gran número de fibras elásticas fusiformes ó fibras de núcleos; pero las fibras, llegadas á su completo desarrollo, ó las fibras elásticas propiamente dichas, son raras en ellas. Las vainas aponeuróticas así constituidas tienen gran resistencia, y no se dejan dilatar.—En otras, cuyos manojos fibrosos están menos desarrollados, hay, por el contrario, muy pocas fibras de núcleo y muchas fibras elásticas: la aponeurosis del brazo se diferencia considerablemente bajo este aspecto de la del muslo: es muy rica en fibras elásticas. Estas fibras forman algunas veces un verdadero plano que se sobrepone al plano de los manojos fibrosos: tal es la disposicion que tienen en la parte anterior y superior de la aponeurosis tibial. Puede decirse de un modo general que las aponeurosis contienen tantas mas fibras elásticas cuanto mas delgadas son: estas fibras son relativamente mas numerosas en los tabiques intermusculares y en las vainas secundarias que en las vainas principales.

c. *Tejido adiposo.*—Por el aspecto brillante y nacarado de las aponeurosis, pudiera creerse que nunca se dejan invadir por el tejido adiposo; pero esto seria un error, pues se observan constantemente en todas estas membranas filas de vesículas adiposas situadas en los intérvalos de las fibras y en sus aréolas, y en el trayecto de los vasos sanguíneos. Por lo demás, este tejido adiposo varía segun las aponeurosis y segun los individuos.

d. *Arterias y venas.*—En todas las láminas aponeuróticas, no solo se notan los vasos capilares de que hablan los autores, sino verdaderas arterias, provistas de su túnica muscular, y que se ramifican como en los otros tejidos. A estas divisiones suceden una red de capilares, y despues venillas y venas. El sistema vascular de las aponeurosis está, por consiguiente, mucho mas desarrollado de lo que se habia creido, y toma una parte importante en su estructura.

Las arterias proceden de las ramas que serpentean por el tejido celular subcutáneo. Primeramente caminan por la capa celulosa supraaponeurótica, y despues penetran en las aponeurosis por su cara externa. De este modo la nutricion de estas vainas se encuentra ligada con la de la piel; por lo tanto, un desprendimiento bastante extenso para ocasionar una mortificacion limitada de los tegumentos, podrá producir tambien la del plano fibroso correspondiente. Los grandes abscesos difusos producirán el mismo resultado.

En las aponeurosis muy gruesas, la capa superficial es mas vascular que la profunda, y puede notarse fácilmente esta diferencia en la parte externa de la aponeurosis femoral; su capa superficial, formada de fibras transversales, recibe una multitud de arteriolas que se pierden casi enteramente en su espesor, y su capa profunda, cuatro ó cinco veces mas gruesa, solo recibe capilares muy delgados y muy escasos. Pero la diferencia es mucho menos notable en las otras partes de esta

aponeurosis, y en las mas de las cubiertas fibrosas de los miembros, que, en la mayor parte de su extension, se componen de un solo plano de fibras.

Las venas presentan un calibre unas veces casi igual y otras superior al de las arterias, á las cuales acompañan en todo su trayecto. Algunas veces hay dos para una arteriola, y van á desaguar en las venas subcutáneas.

De consiguiente, los vasos de los músculos y de las aponeurosis proceden de diferentes orígenes, y casi quedan enteramente aislados: de aquí resulta para los órganos activos del movimiento, mayor independencia, y para sus vainas fibrosas una nutricion mas segura.

e. *Nervios y aponeurosis.*—Por mucho tiempo se ha dudado de su existencia; pero mis investigaciones no permiten ya ponerlos en duda. Estos nervios son mucho menos numerosos que en los ligamentos, pero casi tan abundantes como en los tendones. Los más toman su orígen de los nervios subcutáneos, de manera que quedan independientes de los músculos, lo mismo que las arterias y las venas. Cada uno de los principales ramitos arteriales que penetran en las vainas aponeuróticas de los miembros va acompañado de un filete nervioso, cuyo diámetro se diferencia algunas veces muy poco de su calibre. Estas divisiones nerviosas siguen la distribucion de los vasos sanguíneos, dividiéndose, subdividiéndose y anastomosándose como ellos. Se adelgazan tanto á medida que se acercan á su extremidad terminal, que siempre he intentado en vano determinar su modo de terminacion.

Al describir los diversos elementos que entran en la estructura de las aponeurosis, he tomado por tipo las de los miembros; pero esta descripcion es igualmente aplicable á todas las otras, con algunas diferencias que voy á exponer brevemente.—Cuanto mas se adelgazan, mas tienden á oscurecerse sus fibras. Estas, que eran paralelas, se inclinan las unas á las otras, despues se cruzan en ángulos desiguales y acaban por desaparecer entrecruzándose irregularmente en todos sentidos. Entonces las aponeurosis ya no representan un tejido, sino una especie de fieltro: tal es el aspecto que nos ofrecen casi todas las de los músculos anchos, las de los músculos cortos y los tabiques fibrosos que separan los músculos de los miembros; de fibrosas que eran, pasan, en una palabra, al estado célulo-fibroso ó simplemente celuloso. Al mismo tiempo se ve que sus fibras elásticas aumentan en número, de donde se sigue que ganan en extensibilidad lo que pierden en resistencia. Estas láminas celulosas y célulo-fibrosas son tambien mas ricas en arteriolas, venillas y filetes nerviosos, que las grandes aponeurosis.

De la descripcion general que precede, podemos deducir que las aponeurosis tienen una vitalidad muy superior á la que hasta ahora se las ha atribuido. Esta vitalidad nos autoriza para creer que muy probablemente toman en ciertas afecciones, pero sobre todo en las afecciones reumáticas, una parte importante, que ni aun parece haberse sospechado, y que mereceria llamar la atencion de los médicos. Tambien nos demuestra cuánto se ha equivocado la cirugía moderna al considerar las telas célulo-fibrosas como refractarias á la inflamacion, y por consiguiente como otras tantas barreras que pueden detener ó hacer variar de direccion los flujos purulentos. Basta contemplar por un momento estas láminas célulo-fibrosas, que algunos anatómicos han multiplicado con el nombre de fascia, para reconocer que están predispuestas por su constitucion á asociarse á todas las inflamaciones de las partes que las rodean, y que no pueden desempeñar sino muy imperfectamente los usos mecánicos á que las han creido destinadas.

§ II.—Vainas tendinosas.

Desígnanse con este nombre unos arcos fibrosos que se insertan por sus extremidades en los dos bordes de los canales por los que se deslizan los tendones, y que los mantienen en su situacion, dejándoles una completa independencia.

Las vainas tendinosas pueden distinguirse en dos órdenes: las unas son simples, y las otras se dividen en muchas vainas secundarias.

Las vainas simples se ven en la extremidad terminal de los miembros, en la cara palmar de los dedos de la mano y en la cara plantar de los dedos del pié. Tienen la forma de semicilindros, cuya concavidad se opone á la de los canales correspondientes. Fijándose por sus bordes en los dos bordes de estos canales, los transforman en otros tantos conductos, mitad huesosos y mitad fibrosos, por los cuales los tendones se deslizan á la manera de un cilindro macizo en un cilindro hueco. Las fibras que constituyen estas vainas son semicirculares y paralelas en ciertos puntos, oblícuas y cruzadas en aspa en otros.

Las vainas compuestas ó comunes á muchos tendones están situadas alrededor de las articulaciones del antebrazo con la mano, y de la pierna con el pié. Su disposicion recuerda la de un cinturon, de donde el nombre de *ligamentos anulares* que se les ha dado. Se diferencian segun que corresponden á los tendones de los extensores ó á los tendones de los flexores.

Las de los tendones extensores comprenden dos planos de fibras: 1.° fibras superficiales y paralelas que forman una vaina general; 2.° fibras profundas, mucho mas cortas y semicirculares, que forman para cada tendon una vaina particular.

Las de los tendones flexores se insertan en los huesos del carpo y del tarso por una parte, y en las primeras falanges de los dedos de la mano y del pié por otra. Por consiguiente, no se limitan á la muñeca y á la bóveda del calcáneo, como generalmente se admite, sino que se extienden á toda la palma de las manos y á toda la planta de los piés. Las aponeurosis palmar y plantar no son otra cosa que prolongaciones suyas. Hé aquí por qué presentan un espesor tan grande, aunque no cubren músculos sino de dimensiones muy pequeñas. Así comprendidas, estas largas vainas tendinosas no son sencillas: se descomponen en su extremidad falángica en cuatro vainas de segundo órden que reciben tendones flexores y que se continúan con las de los dedos de las manos y de los piés.

Estructura.—Las vainas tendinosas presentan la misma estructura que las aponeurosis, con las cuales se continúan, y de las que realmente son una dependencia. Como estas, tienen por elemento fundamental manojos fibrosos, unidos los unos con los otros por tejido conjuntivo, por el cual caminan arterias, venas y nervios. Tambien contienen constantemente tejido adiposo, que se deposita alrededor de los vasos, acompañándolos en su trayecto.

Su superficie interna ó tendinosa no está cubierta por un epitelio; pero en el espesor de su capa mas superficial se notan gran número de pequeñas células ovoídeas, mas ó menos prolongadas, algunas veces terminadas en punta y que ofrecen prolongaciones en sus extremidades: estas células son evidentemente de naturaleza cartilaginosa, y representan una capa rudimentaria de cartílagos extendida en los puntos que sufren los roces mas rudos.

Algunas vainas tendinosas tienen por único uso contener los tendones; pero la mayor parte han recibido un segundo destino que no es menos importante; en ciertas actitudes desempeñan el papel de poleas de reflexion: esto es lo que sucede con el ligamento anular posterior del carpo durante la extension de la mano; con el ligamento anular superior del tarso durante la extension del pié, etc.

§ III.—Vainas sinoviales de los tendones.

Las vainas sinoviales son unas membranas que pertenecen á la clase de las serosas y que tienen por uso facilitar el deslizamiento de los tendones.

Estas membranas, lo mismo que todas las serosas, se presentan bajo la forma de sacos sin abertura.—Su superficie interna es lisa, tersa y está lubrificada constantemente por un líquido untuoso.—Por su superficie externa se aplican á las paredes de los conductos por los cuales se deslizan los cordones tendinosos, y en seguida se aplican á sí mismas para constituir un repliegue que se extiende desde estas paredes al tendon correspondiente, rodeándole despues. Por consiguiente, se pueden considerar en ellas tres porciones: una porcion externa ó parietal, otra interna ó tendinosa y otra media que une á las precedentes entre sí.

La porcion parietal se adhiere á todas las partes que contribuyen á formar los conductos destinados á los tendones. Al nivel de los canales óseos se confunde con el periostio, del que no es posible distinguirla. Al nivel de las vainas tendinosas, se identifica tambien por lo general con su tejido, y si se consigue desprenderla de él, es solo en ciertos puntos muy limitados. Al nivel de los ligamentos, su adherencia es muy variable, unas veces muy íntima, y otras moderada ó muy débil.

La porcion tendinosa se identifica con la vaina de los tendones, y solo se distingue de ella hácia la porcion media.

Esta porcion media, compuesta de dos hojas, aplicadas y unidas una á otra, representa para los tendones una especie de pedículo, y para la cavidad un tabique parcial. Por lo demás, ofrece muy grandes variedades, no solo en las diferentes vainas sinoviales, sino en la misma vaina cuando se pasa de un indivíduo á otro.—En las sinoviales de la parte anterior de la muñeca es donde estos repliegues membranosos están mas desarrollados. Entre los numerosos tendones que abrazan, los hay que tienen un repliegue particular; y otros se adhieren á las paredes de la cavidad por un repliegue que les es comun, pero del cual se ven desprenderse muchas veces repliegues secundarios.—Los tendones flexores de los dedos de la mano y del pié están unidos á su conducto por simples lengüetas mas ó menos anchas; y por estos repliegues y lengüetas caminan los vasos y nervios destinados á los tendones.

En sus extremidades, las vainas sinoviales se hacen independientes de los tendones, debajo de los cuales se prolongan, y de su conducto osteo-fibroso, del cual sobresalen en una extension tanto mayor, cuanto mas movible es el tendon. Algunas se comunican con las serosas articulares: tales son la sinovial del tendon de la porcion larga del biceps, que se continúa con la sinovial de la articulacion del hombro, y la del tendon del poplíteo, que se comunica con la sinovial de la articulacion de la rodilla.

En los puntos en que quedan libres, las vainas sinoviales son delgadas, transparentes y ofrecen bastante resistencia. Tambien son muy elásticas; y para juzgar de su elasticidad, hay que ponerlas tirantes; abandonadas en seguida á sí mismas, se retraen inmediatamente retorciéndose en varios sentidos.

Estructura.—Las vainas sinoviales de los tendones se componen principalmente de tejido conjuntivo, con el cual se mezclan células elásticas, fibras elásticas, arterias, venas, nervios y tejido adiposo.

Las fibrillas del tejido conjuntivo, agrupándose, dan orígen á manojos de volúmen muy variable, visibles únicamente con el microscopio, que se entrecruzan en todos sentidos y se comunican entre sí por los manojitos y fibras que de ellos se desprenden. Del conjunto de todos estos manojos resulta una trama areolar que forma la base de las vainas sinoviales.

Las células elásticas ocupan la capa mas superficial de esta armadura, y están caracterizadas por su pequeñez, su forma prolongada, su gran número, por su contorno de bordes oscuros y, finalmente, por su aspecto muy diferente del de las que se observan en los fibrocartílagos, los ligamentos y los tendones. Estas células no se tocan, pero están muy aproximadas y situadas á alturas desiguales. En los puntos que sufren las presiones mas fuertes es donde se las ve reunirse en gran número. Se las puede considerar como una capa de cartílago en estado rudimentario, que no se diferencia del verdadero cartílago sino por la falta de una sustancia amorfa, reemplazada aquí por tejido conjuntivo condensado.

Esta capa de cartílago reviste toda la superficie interna de la porcion parietal de las vainas sinoviales. Es muy evidente en el fondo de los canales óseos y en la superficie de los tendones. Tambien he podido notar su presencia en los repliegues membranosos que fijan estos órganos en las paredes de su cavidad.—En ciertos puntos, las células cartilaginosas, mas ó menos prolongadas, forman dos capas superpuestas y recíprocamente perpendiculares, dirigiéndose las de una capa en el sentido longitudinal, y las de la capa subyacente en el transversal.

Al principio habia creido, con algunos autores, que estas células eran de naturaleza epitélica y comparables con las que se observan en las serosas articulares; pero despues de largas investigaciones, hechas con cuidado, me atrevo á asegurar que en ninguna parte existe el menor vestigio de epitelio en la superficie interna de las vainas sinoviales; á una lámina epitélica, que se destruye con el roce, la naturaleza ha sustituido en todas estas vainas una capa de cartílago que resiste y sobrevive á las presiones mas repetidas.

Por consiguiente, la cavidad de las vainas sinoviales presenta una analogía notable con las cavidades articulares: en una y otra parte, las paredes de la cavidad se hallan tapizadas por un cartílago; solo que en las articulaciones el cartílago es muy grueso y perfecto, y en las vainas sinoviales es delgado é imperfecto; en las articulaciones está limitado á las partes que sufren los roces mas fuertes; y en las vainas sinoviales, cuyas partes todas sufren presiones casi iguales, se extiende á toda su superficie interna.

Las fibras elásticas son muy numerosas, pero solo en ciertos puntos. Faltan casi completamente en la porcion tendinosa, mientras que, por el contrario, son muy numerosas en la porcion media y en las dos extremidades de la porcion parietal.

Las arterias vienen en su mayor parte de las que se distribuyen por

las vainas tendinosas, y primero se ramifican por la porcion que tapiza estas vainas. Muchos ramitos se introducen entre las dos láminas del pedículo de los tendones, á las cuales abandonan una multitud de ramificaciones y van en seguida á terminarse, ya en la vaina del tendon, ya en el tendon mismo.

Las venas acompañan á las arterias, y anastomosándose, forman como estas una red de mallas, tanto mas apretadas, cuanto mas próximas se encuentran á la superficie libre de las sinoviales.

Los nervios de las vainas sinoviales nunca se han demostrado con claridad y, sin embargo, su existencia no es dudosa. He tenido frecuentes ocasiones de observarlos en el curso de mis investigaciones. Para estudiarlos, conviene elegir uno de los repliegues membranosos que se dirigen hácia los tendones, y en el trayecto de los vasos se distinguirán muchos filetes nerviosos que están destinados al tendon correspondiente; pero de cada uno de estos filetes nacen algunas divisiones que se ramifican por las dos hojas del repliegue, anastomosándose, y que se pierden claramente en su espesor.

§ IV.—Bolsas serosas de los músculos.

Dos especies de bolsas serosas están anejas al sistema de los músculos estriados: las unas se ven en los puntos, á cuyo nivel estos órganos sufren una reflexion permanente ó intermitente; las otras ocupan sus intervalos y concurren á su mútua independencia.

Las bolsas serosas submusculares se subdividen á su vez en dos órdenes, segun corresponden á la extremidad terminal de los tendones ó á su orígen.

Entre las primeras se colocan las que separan el tendon de Aquiles del calcáneo, el tendon del psoas ilíaco del trocánter menor, el del biceps de la sinuosidad bicipital, etc. Nótase que cada uno de estos tendones se refleja en ciertos movimientos alrededor de la eminencia huesosa donde se inserta, como sucede con el tendon de Aquiles, durante la extension del pié, con el del psoas ilíaco, durante la rotacion del muslo hácia adentro, y con el del biceps en estado de pronacion del antebrazo. De consiguiente, entre los tendones y las emisencias que rodean se producen roces recíprocos, y las bolsas serosas, separándolos de ellas, suavizan estos roces.

Como ejemplos de bolsas serosas submusculares del segundo órden, mencionaré la que facilita el deslizamiento del obturador interno por la escotadura ciática menor, la que se observa entre el psoas ilíaco y la articulacion coxo-femoral, y la de los músculos subescapular é infraespinoso. Al principio se habian considerado estas bolsas seroras como subyacentes al cuerpo carnoso de los músculos; pero M. Chassaignac ha demostrado que los tendones siempre se prolongan mucho por el lado del cuerpo carnoso que está llamado á sufrir roces, y que las bolsas serosas están situadas debajo de estos tendones prolongados.

Todas las bolsas serosas submusculares ó mejor subtendinosas ofrecen la misma estructura y desempeñan las mismas atribuciones que las vainas sinoviales, de las cuales solo se diferencian por su independencia; pero las vainas fibrosas que rodean á estas últimas y que están destinadas á fijar los tendones, no eran ya necesarias aquí en donde los músculos ninguna tendencia tienen á dislocarse.

Las bolsas serosas intermusculares se encuentran en las regiones en que los músculos tenian que sufrir roces recíprocos muy extensos. Las mas notables corresponden á la raiz de los miembros: citaré la que separa el infra-espinoso del deltóides, la que está situada entre el subescapular y la porcion corta del biceps, y la que se ve entre el glúteo mayor y los músculos que se insertan en la tuberosidad isquiática. Estas bolsas serosas tienen por atributo distintivo su considerable extension, su débil adherencia á las partes vecinas y sobre todo una gran elasticidad que les permite prestarse á todas las variedades de forma.

SECCION II.

SISTEMA MUSCULAR DE FIBRAS LISAS.

Los músculos de fibras lisas, músculos de la vida orgánica, músculos interiores, músculos viscerales, ocupan en la economía un sitio mucho menos considerable que los músculos estriados. No están reunidos, como estos, bajo una cubierta comun, sino que, por el contrario, se hallan dispersos en gran número de órganos de naturaleza y funciones diferentes. Amoldándose cada uno de ellos al órgano de que forma parte, y desapareciendo en cierto modo en su espesor, su analogía es á primera vista menos manifiesta. Verémos, sin embargo, que en todos los puntos en que se los encuentra ofrecen la misma disposicion general, la misma estructura y casi el mismo destino; por consiguiente, no se puede desconocer que tambien están ligadas entre sí por los vínculos del mas estrecho parentesco.

§ I.—Conformacion exterior de los músculos de fibras lisas.

A.—*Enumeracion y modo de reparticion.*

Estos músculos contribuyen á formar los aparatos de la digestion, de la secrecion urinaria, de la generacion, de la respiracion y de la circulacion. Otros son anejos á los conductos excretores de las glándulas, á la piel, á la mama, al sentido de la vista, etc.

En el aparato de la digestion, el sistema muscular de fibras lisas se extiende desde la extremidad terminal del esófago á la extremidad inferior del recto. Al nivel del orificio esofágico del estómago, está unido con el sistema muscular estriado por una interseccion fibrosa que todavia no se habia indicado, visible solamente con el microscopio y compuesta principalmente de fibras elásticas. Al nivel del orificio anal tiene por límite preciso el borde inferior del esfínter interno del ano. Su limitacion, lejos de ser vaga y variable, como creen la mayor parte de los autores, es, por el contrario, notable por su claridad y fijeza. Mas allá de estos límites no se observan sino fibras estriadas y mas acá fibras lisas. Estas, en el largo trayecto que recorren, se dividen en dos planos: un plano subseroso y otro submucoso.

El plano subseroso se divide en dos capas: una superficial, compuesta de fibras longitudinales; y otra profunda, formada de fibras circulares. Estos dos órdenes de fibras se fijan en la membrana serosa que los cubre.

El plano submucoso, no menos extenso que el precedente, se adhiere á la cara profunda de la mucosa, cuya armadura constituye, y se compone de innumerables manojos aplanados y en forma de cintas que se entrecruzan en todas direcciones. Este plano se halla separado del precedente por una capa celulosa, por la cual serpentean las arterias y los nervios que van á la mucosa, así como las venas y los vasos linfáticos que de ella proceden.

En el aparato urinario, el sistema muscular liso abraza la uretra en toda su longitud, despues las paredes de la vejiga, y se termina por un grueso manojo de fibras circulares que forma el esfínter de este órgano.

En el aparato de la generacion, en el hombre, rodea todos los conductos que debe recorrer el esperma, y en la mujer, todos los que recorre el óvulo.

En el aparato de la respiracion forma parte de los conductos destinados á trasmitir el aire atmosférico hasta los pulmones, y á conducirle despues desde los pulmones al exterior.

En el de la circulacion se arrolla alrededor de las arterias, de las venas y de los vasos linfáticos para presidir á la circulacion de la sangre y de la linfa.

En los conductos excretores de las glándulas constituye una túnica que se agrega á su túnica mucosa para dirigir el producto de las secreciones hácia las superficies tegumentarias.

A la piel están anejos dos órdenes de músculos lisos: 1.º músculos subdérmicos que comunican á los tegumentos movimientos vermiculares; tal es el dartos que determina por sus contracciones las arrugas del escroto; tal es el músculo que rodea el pene; tal es el que ocupa la region perineal; 2.º músculos intra-dérmicos, en número muy considerable, que se fijan por su extremidad inferior en los bulbos de los pelos, y que se arrollan alrededor de las glándulas pilíferas para expeler el líquido untuoso que segregan.

Dos músculos lisos pertenecen á la mama: uno de fibras circulares, situado encima de la aréola de la glándula mamaria, y otro compuesto de manojos longitudinales y oblícuos, comprendido en el espesor del pezon. Cuatro están anejos á la aponeurosis orbitaria. Tres pertenecen al globo del ojo; el músculo ciliar, que tiene bajo su influencia los fenómenos del acomodamiento, y el esfínter y el dilatador de la pupila que forman parte del íris. Otros, tambien numerosos y mas considerables, entran en la constitucion de la próstata. Otros contribuyen á formar la aréola de los órganos eréctiles.

B.—*Forma y direccion.*

Los músculos lisos no tienen una forma que les sea propia. Pálidos y delgados, aplicándose y amoldándose á los órganos de que forman parte, toman su modo de configuracion, y se presentan, como la mayor parte de estos, bajo el aspecto de cilindros membranosos. La capa muscular de las arterias, de las venas y de los vasos linfáticos reviste con mucha regularidad esta forma cilíndrica; lo mismo sucede con la de los intestinos, de los conductos bronquiales, del uréter, de la uretra del conducto deferente, de todos los conductos excretores de las glándulas, etc.

Algunos músculos viscerales tienen una forma cónica: tales son las túnicas viscerales del estómago, de la vejiga y de la vesícula biliar; tal

es tambien la del útero, mas regular en el estado de embarazo que en el de vacuidad.

Ciertos músculos están compuestos igualmente de fibras circulares, pero dispuestas en un mismo plano, alrededor de un centro comun, como las del esfínter de la pupila y del músculo subareolar de la mama. Otros se hallan formados de fibras semicirculares, como el dartos y casi todos los musculitos anejos á los bulbos de los pelos. En la próstata y todos los órganos eréctiles se observan innumerables manojos musculares que no ofrecen forma alguna ni direccion determinada.

Comparando los dos órdenes de fibras musculares bajo el punto de vista de su direccion y de su modo de agrupamiento, puede decirse que en los unos domina la direccion rectilínea, y en los otros la direccion curvilínea. Que los primeros tienen gran tendencia á sobreponerse para formar manojos, y que los segundos tienden, por el contrario, á yuxtaponerse para constituir membranas. En el sistema muscular estriado, las fibras se reunen á fin de obrar con mas fuerza sobre un punto determinado, y en el sistema muscular liso se diseminan en toda la extension de las cavidades y conductos formados en el seno del organismo para dar á los líquidos ó sustancias que los recorran un impulso uniforme y constante. Así, en un lado, direccion rectilínea y superposicion de fibras, forma fasciculada y accion enérgica de los músculos; en el otro, direccion curvilínea, forma membranosa y accion lenta y débil.

a. *Membranas de fibras lisas.*—Estas membranas, que forman una dependencia tan extensa del sistema muscular de la vida orgánica, se dividen en tres órdenes: son simples, compuestas ó complicadas: simples, cuando comprenden un solo plano de fibras que se dirigen todas en el mismo sentido; compuestas, cuando comprenden dos ó muchos planos de fibras que se sobreponen entrecruzándose, y complicadas ó retiformes, cuando resultan de una multitud de manojos que ofrecen todos una direccion diferente.

Las membranas simples son las mas numerosas. Se las encuentra en todos los conductos recorridos por la sangre y la linfa; en los que dan paso al aire atmosférico para trasmitirle á los pulmones; en los conductos excretores de muchas glándulas, debajo de la piel del pene, etc. Se componen de fibras circulares, las mas veces paralelas, pero que tambien se cruzan en ocasiones formando ángulos muy agudos. Este hecho general admite, sin embargo, algunas excepciones; así, en los conductos excretores de la glándula mamaria, la túnica muscular está formada exclusivamente de fibras longitudinales ó paralelas á los conductos, y lo mismo sucede con la que rodea á la mucosa uretral.

Las membranas compuestas son casi tan abundantes como las precedentes. Forman el plano muscular subseroso del aparato digestivo. abrazan la uretra y la vejiga, el conducto excretor del ovario y el del testículo, etc.

La túnica que preside á la excrecion de la orina está formada de tres planos sobrepuestos: la de los otros órganos comprende solamente dos, cuya situacion relativa es la misma en todos; el plano superficial se compone siempre de fibras longitudinales, y el profundo de fibras circulares: este tambien es constantemente el mas grueso.—Ambos tienen por antagonistas las sustancias contenidas en la cavidad que contribuyen á formar: estas sustancias son las que los dilatan, y contra ellas tienen que obrar. El plano profundo da el impulso, y en su dislocacion desempeña el papel principal. El plano superficial contribuye al mismo resultado acortando las paredes del tubo que recorren,

subiendo entonces las partes continentes sobre las contenidas para librarse de su contacto, mientras que estas bajan, por el contrario, para evitar la presion que sufren.—Por lo demás, uno y otro no solo tienen por uso obrar sobre estas sustancias, sino que tambien están destinados á consolidar las paredes de los órganos de que forman parte. Ahora bien; nótese en cuán perfecta armonía está con este destino su disposicion recíprocamente perpendicular. Presidiendo el plano circular á la estrechez de los conductos y á la progresion de las partes contenidas, convenia que sus fibras quedasen estrechamente unidas en todas sus partes: tal es el oficio que llena el plano longitudinal, el cual viene en auxilio del precedente, ligando todas sus fibras y aproximándolas en el momento en que la resistencia que encuentran tiende á separarlas.

Las membranas complicadas ó retiformes son las mas raras: en este tercer órden es donde debe colocarse el plano submucoso del estómago y de los intestinos, la cubierta de la próstata, la de las vesículas seminales, la túnica muscular del útero, etc.—La capa muscular retiforme del tubo digestivo es notable por su grande extension, por su mucha delgadez y por su íntima adherencia con la mucosa que toma de ella toda su resistencia. Ninguna parte toma en la contraccion del estómago y de los intestinos. Cuando los planos musculares subserosos se contraen, se plega; y cuando se dilatan, se despliega, pero no entra en accion sino cuando la dilatacion empieza á llegar á ella, pues entonces viene en auxilio de estos dos planos. Si la distension continúa y supera la resistencia de los tres músculos congéneres, los dos planos subserosos son los que primero se rasgan. El plano submucoso siempre es el último en romperse, porque, aunque muy delgado, tiene una fuerza de resistencia considerable. La membrana que rodea á la próstata y la cubierta comun á las vesículas seminales, consideradas en otro tiempo como fibrosas, ofrecen el mismo modo de constitucion que la precedente.

b. *Esfínteres.*—Los esfínteres de fibras lisas tambien se diferencian mucho de los esfínteres de fibras estriadas. Estos presentan una forma elipsoídea, y se componen de dos mitades, por lo comun independientes, y que se entrecruzan por sus extremidades. Los primeros no son divisibles en dos partes; son muy regularmente circulares ó cilindroídeos, como lo atestiguan el esfínter de la pupila, los dos esfínteres del estómago, el esfínter interno del ano y el esfínter de la vejiga, á los cuales tambien puede agregarse el esfínter del prepucio.

Entre estos músculos constrictores, el de la pupila es á la vez el mas débil y el mas ágil. Los dos esfínteres del estómago gozan uno y otro de una resistencia enorme, y sin embargo, no se los puede comparar con el de la vejiga que, en el estado de plenitud de este órgano, puede luchar, en medio de los mayores esfuerzos, contra la accion del diafragma y de los músculos abdominales. Por lo demás, este esfínter es aquel cuyas paredes ofrecen mayor espesor.

§ II.—Conformacion interior de los músculos lisos.

Los músculos lisos están compuestos únicamente de fibras contráctiles. La fibra albugínea ó tendinosa, que toma una parte tan importante en la constitucion de los músculos estriados, es el atributo exclusivo de estos. Su presencia en un lado y su ausencia en el otro, es

seguramente uno de los atributos distintivos mas notables de los dos sistemas musculares. Muy voluminosos y muy numerosos, los músculos estriados no podian hallar en el esqueleto un sitio suficiente para cada una de sus fibras, y los tendones suplen esta insuficiencia, porque en realidad no son otra cosa que prolongaciones del sistema óseo, prolongaciones en las cuales la naturaleza ha sustituido la flexibilidad á la rigidez, á fin de hacerlos menos frágiles, y tambien con el objeto de que puedan arrollarse á las eminencias huesosas durante los movimientos que les son comunicados.—La ausencia de estos tendones en los músculos lisos es el resultado de su forma membranosa y de las extensas adherencias que contraen con las vísceras. Es, en efecto, evidente que, puesto que encuentran en las vísceras una ancha superficie de insercion, los tendones, que no son en suma sino medios de insercion, no les eran necesarios, ó por lo menos que estos tendones no eran útiles sino en los puntos en que dejan de corresponder á los órganos: esto es lo que sucede con las fibras longitudinales anteriores de la vejiga, que se fijan por medio de un tendon en los pubis, y con las del recto que van á insertarse en la piel.

Los músculos de fibras lisas no se reducen como los músculos estriados á manojos cada vez menos voluminosos y separados por espacios cada vez mas estrechos. Resultan de la aproximacion de una multitud de manojos de forma y dimensiones muy diferentes, pero en general aplanados y unidos entre sí por manojos menores que se desprenden de sus bordes para ir á reunirse con los bordes de los manojos vecinos dirigiéndose oblícuamente de los unos á los otros.

Las fibras que constituyen estos manojos son algunas veces paralelas; pero tambien se inclinan muy á menudo en diverso sentido y se cruzan en ángulo agudo. En las membranas plexiformes, no solo son los manojos los que se entrecruzan en todas direcciones, sino tambien las fibras que los componen, de manera que estas últimas deben considerarse á su vez como pequeños plexos.

Del modo de conformacion de los músculos lisos resulta que su corte transversal está lejos de ofrecer el mismo aspecto que el de los músculos estriados. Las gallináceas que se sirven en las mesas nos ofrecen diariamente ocasion de observarlo. Compárense los cortes de la molleja con los del pectoral mayor, y véase cuán diferentes son. La diferencia no es menos sensible en el hombre y los mamíferos, cuando se compara un corte transversal del biceps con el de la extremidad pilórica del estómago ó del cuerpo del útero. Por consiguiente, con solo el aspecto de un corte transversal, se puede conocer fácilmente á qué sistema pertenece el músculo dividido: manojos poliédricos de volúmen decreciente, separados por espacios que se reducen en la misma proporcion, no pueden pertenecer sino al sistema muscular de fibras estriadas; por la falta de estos manojos y de estos espacios, y por el aspecto mas homogéneo del corte, se reconocerá sin dificultad alguna el sistema muscular de fibras lisas.

§ III.—Estructura de los músculos lisos.

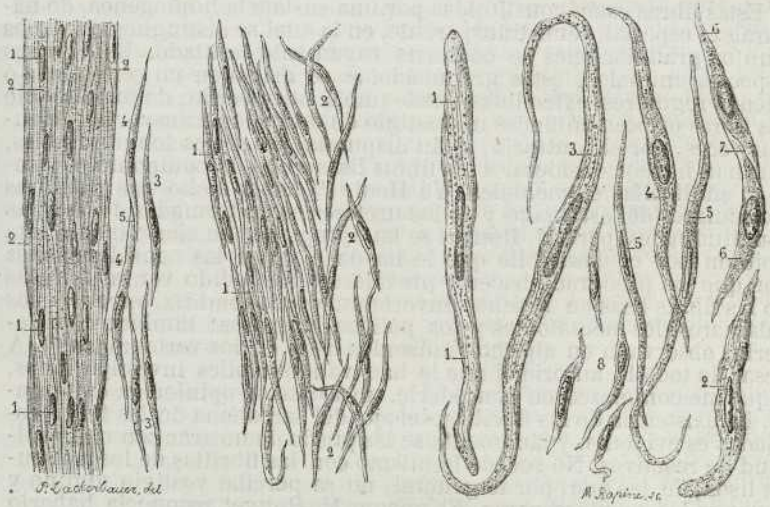
Independientemente de las fibras que representan su elemento fundamental, estos músculos comprenden en su estructura tejido conjuntivo y vesículas adiposas, fibras elásticas, arterias, venas, vasos linfáticos y nervios.

A.—*Fibras musculares lisas.*

Estas fibras se presentan bajo el aspecto de filamentos fusiformes, de tinte opalino, sumamente cortos, rectilíneos, que ofrecen en su parte central un grueso núcleo prolongado que los caracteriza esencialmente.

Por consiguiente, se diferencian de un modo muy notable de las fibras estriadas por su forma, y no se diferencian menos por sus dimen-

Fig. 5. Fig. 6. Fig 7



Fibras musculares lisas.

Fig. 5.—*Fibras musculares de la vejiga del hombre, cuyos núcleos son muy manifiestos, pero cuyos contornos están confundidos en parte.*—1,1,1. Núcleos de estas fibras.—2,2,2. Contorno de algunas de ellas.—3,3. Estas mismas fibras aisladas,—4,4. Dos fibras que se continúan entre sí por su extremidad correspondiente cortada en bisel.—5. Interseccion fibrosa que establece la continuidad de estas fibras. (Aumento de 200 diámetros.

Fig. 6.—*Fibras musculares de la aorta del becerro.*—1,1. Fibras que se continúan entre sí.—2,2,2. Algunas fibras aisladas. (Aumento de 200 diámetros).

Fig. 7.—*Fibras musculares del útero de una mujer muerta á los nueve meses de la gestacion.*—1,1. Fibras de mediana longitud, pero muy anchas, irregularmente redondeadas en sus extremidades, que presentan un núcleo central en forma de bastoncito y granulaciones vagamente dispuestas en séries longitudinales.—2. Otra fibra del mismo género mucho mas corta.—3. Larga fibra cuyas extremidades se terminan en punta. Estas dos primeras variedades de fibras son las mas numerosas, y constituyen casi la totalidad del cuerpo muscular del útero.—4. Fibra análoga á la precedente, solo que su volúmen es menor.—5,5. Fibras semejantes todavía mas delgadas.—6 6. Dos fibras gruesas y cortas que se continúan por su extremidad cortada en bisel.—7. Interseccion celulosa que establece su continuidad.—8. Grupo de fibras muy pequeñas de orígen reciente y en vía de desarrollo (Aumento de 350 diámetros).

siones. La longitud de las fibras estriadas se determina por la distancia comprendida entre los dos tendones en que se insertan; la de las fibras lisas varía de 0mm,03 á 0mm,07, y se la puede apreciar por término medio en 0mm,05; el de la segunda varía de 0mm,004 á 0mm,009, y equivale, por término medio, á 0mm,006. Y así, la anchura de las fibras estriadas es igual á la longitud de las fibras lisas; tambien representa la vigésima parte de un milímetro, al paso que la de las últimas solo representa las dos centésimas partes; es á esta, en otros términos, : : 10 : 1. Si en lugar de comparar los diámetros de los dos órdenes de fibras, se compara su superficie de seccion, serán una á otra : : 100 : 1; de donde se sigue que para formar una sola fibra estriada se necesitarian cien fibras lisas.

Estas fibras están constituidas por una sustancia homogénea, de naturaleza especial, semi-transparente, en la cual se distinguen en varios puntos granulaciones de contorno vagamente limitado. En algunas especies animales, estas granulaciones se disponen en séries mas ó menos regulares, extendidas desde uno á otro borde, de manera que las fibras ofrecen entonces un vestigio de estriacion transversal. Algunas veces, por el contrario, están dispuestas en séries longitudinales, que han hecho considerar á las fibras lisas como descomponibles tambien en fibrillas elementales. Ya Henle (1) habia dicho que las fibras musculares del estómago y de los uréteres están formadas de fibrillas longitudinales; pero M. Rouget se ha apropiado, en cierto modo, esta opinion por el desarrollo que le ha dado y por las consideraciones con que ha procurado hacerla prevalecer. Ha podido ver las fibrillas de las fibras lisas en muchos invertebrados, la lombriz terrestre, los calamares, los nematoides y los pólipos hidrarios; tambien dice haberlos observado en algunos músculos lisos de los vertebrados (2). A pesar de toda la autoridad que le han valido hábiles investigaciones, y que me complazco en concederle, no acepto su opinion en este punto. La existencia de las fibrillas debajo del sarcolema de las fibras estriadas es evidente, y fácilmente se las puede demostrar con una multitud de reactivos. No sucede lo mismo con las fibrillas de los músculos lisos, de las que, por lo general, no se percibe vestigio alguno y nunca se las puede separar. El mismo M. Rouget reconocia haberlo intentado en vano. Tomando la apariencia por la realidad, este autor se ha dejado arrastrar evidentemente por la idea que domina en todas sus investigaciones, la de demostrar las analogías de los dos sistemas musculares, y reducirlas á la unidad. Pero cuanto mas me ocupo de este estudio, mas me afirmo, por el contrario, en la conviccion de que los dos órdenes de fibras musculares son esencialmente distintos.

El núcleo de las fibras lisas ocupa su parte central, y tambien ofrece un aspecto granuloso; pero es notable, sobre todo, por su existencia constante y por sus grandes dimensiones. Su longitud media casi iguala á la cuarta parte de la longitud total de la fibra, y su diámetro la mitad de la anchura de esta. Su forma es la de un bastoncito redondeado en sus extremidades, unas veces rectilíneo, otras ligeramente encorvado y algunas un poco mas estrecho en su parte media.

Las fibras lisas ó fibras fusiformes, llamadas tambien *fibras-células*, no son divisibles en parte continente y en parte contenida. El sarcolema, que forma uno de los caractéres mas importantes de las fibras estriadas, falta aquí completamente.

(1) Henle, *Traité d'Anat. génér.*, 1843, t. II, p. 119.
(2) Rouget, *Des tissus cont.* (*Journ. de physiol.* de Brown-Sequard, t. VI, p 661.

B.—*Elementos generales de los músculos lisos.*

a. *Tejido conjuntivo.*—Los manojos y manojitos de los músculos lisos están situados en el espesor de este tejido, que les forma un armazon comun, y que suministra á cada uno de ellos una vaina particular.

De la cara interna de la vaina de los manojos nacen tabiques que penetran en su espesor, y dividiéndose y continuándose por sus bordes, constituyen vainas de segundo órden. De estas últimas, las mas pequeñas rodean todas las fibras lisas dispuestas en una misma línea longitudinal: las designaré con el nombre de *vainas primitivas.*

En su estado de perfecta integridad, las fibras lisas están cortadas muy oblícuamente en bisel en sus extremidades y en sentido inverso, y por este bisel es por donde se corresponden. Prolongándose por todas las que pertenecen á la misma série longitudinal, cada vaina primitiva da al nivel de sus cortes yuxtapuestos otros tantos tabiques que penetran entre ellas, soldándolas unas con otras. Así soldadas y rodeadas de una vaina comun se presentan bajo el aspecto de largas fibras rectilíneas aplanadas y en forma de cintas, que se pueden comparar, con M. Rouget, con los músculos cortados por intersecciones fibrosas. Pero su vaina, simple dependencia del tejido conjuntivo, no puede asemejarse, con este autor, al sarcolema de las fibras estriadas; pues este, como hemos visto, se adhiere á las fibrillas, es de naturaleza elástica y resiste á los reactivos concentrados. Las vainas primitivas presentan caractéres opuestos. Lejos de contribuir á demostrar la analogía de los dos órdenes de fibras, se agregan, por consiguiente, á las diferencias ya tan numerosas que las distinguen.

b. *Tejido adiposo y fibras elásticas.*—El tejido adiposo es mucho menos abundante en los músculos lisos que en los estriados, y en muchos solo existe en una proporcion muy pequeña. En otros muchos falta total y constantemente: tal es la capa submucosa del tubo digestivo; tales son las que abrazan las arterias, las venas y los vasos linfáticos; las de la uretra, del uréter, de la trompa uterina, del conducto deferente, etc. Las células adiposas se depositan en las aréolas del tejido conjuntivo, en el trayecto de los vasos sanguíneos.

Las fibras elásticas se encuentran en casi todos los músculos lisos, pero en proporciones muy variables. Los mas ricos en tejido conjuntivo son generalmente los que las tienen en mayor número. Los músculos muy densos, como el del conducto deferente, del esfínter del píloro y del esfínter de la vejiga, apenas ofrecen algunos vestigios.

c. *Vasos sanguíneos.*—Estos vasos participan de la tenuidad de los músculos lisos. Hay todo un grupo de membranas musculares en las cuales no se ha demostrado su existencia: tales son las de las arterias, de las venas y de los linfáticos, y aun los autores están conformes en declarar que no presentan vestigio alguno.

En algunas membranas musculares simples, la del pene, la del escroto, la de los conductos bronquiales, etc., las arterias tienen una disposicion arboriforme, y constituyen por sus anastómosis una red de anchas mallas irregulares.

En las membranas musculares compuestas de dos planos, cuyas fibras se cruzan en ángulo recto, como la de los intestinos, los vasos ofrecen una disposicion particular que ya habia visto y representado

muy bien Albino. Ciertas ramas caminan paralelamente á las fibras longitudinales, anastomosándose entre sí por divisiones transversales muy finas; otras siguen la direccion de las fibras circulares, y se anastomosan por divisiones semejantes. Del entrecruzamiento de los dos órdenes de ramas, resultan mallas cuadriláteras, en el área de cada una de las cuales se notan otras tantas pequeñas redes capilares.

En otras, como la capa muscular de las vesículas seminales, la de las trompas uterinas, y sobre todo la del útero, las arterias son notables por el enroscamiento espiroídeo que presentan en toda la extension de su trayecto.

Las venas siguen, por lo general, la direccion de las arterias. Son mas voluminosas que estas, por lo comun únicas y muy rara vez dobles. No presentan válvulas, de modo que fácilmente se las puede inyectar desde los troncos á los ramos.

d. *Vasos linfáticos.*—Los músculos lisos, lo mismo que los músculos estriados, tienen vasos linfáticos; pero en las capas musculares subserosas es solo donde se puede demostrar claramente su existencia, particularmente en las del estómago, de los intestinos y del útero. Los vasos que nacen de la capa subserosa del estómago son muy manifiestos en la especie humana, y lo mismo sucede con los del útero. Para estudiar en su punto de partida los que toman su orígen de la capa subserosa de los intestinos, conviene inyectarlos en los grandes mamíferos, y particularmente en el caballo, en quien sus raicillas dan orígen á una delicada red sumamente densa, situada en el espesor de la túnica serosa, como la del estómago y tambien la del útero. Pero cuando estudiemos los orígenes del sistema linfático, verémos que las membranas serosas no contienen vestigio alguno de este órden de vasos; por consiguiente, esta red superficial no puede pertenecer sino á la capa subyacente. Los tronquitos que de ella salen van á los troncos mucho mas considerables, procedentes de la túnica mucosa.

e. *Nervios.*—Hemos visto que los nervios de los músculos estriados son en su mayor parte independientes de los vasos sanguíneos; y aunque algunas veces los acompañan hasta su entrada, no tardan en separarse de ellos para no tener ya despues con ellos relacion alguna. Los nervios de los músculos lisos se conducen de un modo muy diferente; se aplican á las arterias, las enlazan y las siguen hasta el borde de las vísceras á que están destinadas. Sus conexiones son entonces menos íntimas; las divisiones nerviosas se separan de ellas, pero quedan en su inmediacion. A su paso, se dividen y se anastomosan. Luego que llegan al medio de los manojos musculares, penetran en su espesor, y despues desaparecen sin que hasta ahora haya sido posible determinar cómo se terminan.

Estos nervios provienen del simpático mayor; sin embargo, el estómago recibe numerosas divisiones del pneumogástrico. Otras ramas, procedentes del plexo sacro, se mezclan con las del sistema ganglionico para ir á la vejiga y al recto en el hombre, y á estos mismos órganos y al útero en la mujer.

Resulta de su orígen que están formados principalmente de tubos delgados, y que muchos de ellos están compuestos exclusivamente de estos tubos. Tambien las fibras lisas son mucho mas pequeñas que las estriadas. Así, en un lado, volúmen enorme de fibras y volúmen mas considerable de tubos nerviosos, y en el otro, tenuidad de fibras y de tubos. Por consiguiente, todas las dificultades se acumulan ante el observador que intenta aclarar el modo de conexion del sistema

nervioso con los músculos lisos; y por esto se explican los resultados tan completamente negativos de todas las investigaciones emprendidas hasta el dia.

§ IV.—Composicion y desarrollo de los músculos lisos.

Los músculos de fibras lisas se han sometido tambien al análisis químico. Berzelius ha tomado por objeto de sus investigaciones la túnica musculosa de los intestinos; Meyer la de la vesícula biliar del buey, y Muller la del útero. Del conjunto de sus trabajos resulta que la composicion química de estos músculos no se diferencia sensiblemente de la de los músculos estriados. En uno y otro sistema, es la fibrina la que domina á todos los otros elementos orgánicos. Por lo demás, á estos análisis se pueden hacer las mismas objeciones que á los relativos á los músculos exteriores; pues tambien han comprendido, no solo las fibras musculares, sino todos los elementos accesorios con que se encuentran mezcladas.

Abandonados á la putrefaccion ó á la maceracion prolongada, estos músculos se conducen como los de la vida animal.—Sometidos á la accion del agua hirviendo, se retraen considerablemente, aumentan de espesor, se ponen mas duros, y en este estado pueden utilizarse para el estudio de los diversos planos que los componen. El intestino, despues de algunos minutos de inmersion, se reduce al volúmen del dedo, y la vejiga á las dimensiones de un huevo. El estómago, dotado de la mayor capacidad, apenas iguala al puño de un adulto. No es solo la túnica muscular subserosa la que se retrae, sino que la capa muscular submucosa ó plexiforme participa tambien de la retraccion, de manera que la mucosa, tan plegada en el estado fisiológico, cuando las vísceras vuelven sobre sí mismas, queda lisa como en el estado de dilatacion.

Si despues de haberlos sometido durante una ó dos horas á la ebullicion, se los trata por los ácidos concentrados; los músculos lisos se descomponen; sus fibras se separan, y algunas flotan en el líquido de la preparacion, de manera que se pueden observar su modo de configuracion y sus dimensiones.—Si se los sumerge en una solucion débil de ácido nítrico, despues de una inmersion de cinco á seis semanas, toman un hermoso color amarillo; todos los elementos accesorios se reblandecen y pasan al estado de pulpa. Para arrastrar esta pulpa basta un simple filete de agua que respetará las capas ó los manojos musculares, y permitirá estudiar sus conexiones.

Los ácidos diluidos no separan las fibras, pero las hacen mas manifiestas y, sobre todo, tienen la ventaja de poner de manifiesto sus núcleos, los cuales se hacen todavía mas aparentes cuando se dejan macerar los manojos musculares por veinte ó veinte y dos horas en la solucion acidulada.

Desarrollo.—El modo de evolucion de las fibras lisas es poco conocido. Aquí nos encontramos enfrente de dos teorías, por medio de las cuales se quiere explicar el desarrollo de los músculos estriados.—Segun la Escuela alemana, las fibras fusiformes tendrian por orígen las células embrionarias que se alargarian al mismo tiempo que sus partes continente y contenida se transformarian en una sustancia homogénea.—Segun M. Rouget, los músculos lisos existirian primitivamente y de un modo independiente de las células embrionarias. Constituidos

primero por un corto número de manojos y fibras, crecen por via de segmentacion de los unos y de los otros. Cuando son el asiento de una hipertrofia accidental ó normal, como la túnica muscular del útero, su aumento de volúmen tambien seria debido á la segmentacion y multiplicacion de sus fibras.

De estas dos opiniones, ni una ni otra se apoya en un conjunto de hechos que la demuestren. La primera no está confirmada por la observacion, porque entre las células redondas ó primitivas y las fibras fusiformes, se deberian hallar células intermedias; y en ninguna parte se ven estas células de transicion. La segunda tampoco es mas que una hipótesis; pues ningun observador ha podido demostrar hasta ahora la segmentacion de las fibras lisas.

M. Ch. Robin cree que estas fibras tienen por punto de partida los núcleos embrionarios, en cuyos dos polos se desarrollarian por via de germinacion. Esta teoría me parece la mejor fundada. En el útero, observado durante el curso del embarazo, se ven una multitud de núcleos que tienen en las dos extremidades del mismo diámetro un vestigio de fibra, y la transicion entre estas fibras nacientes y las fibras completamente desarrolladas, se establece por una larga série de fibras intermedias.

§ V.—Propiedades de los músculos lisos.

Como las de los músculos estriados, se dividen en dos órdenes: propiedades físicas, y propiedades vitales.

A.—Propiedades físicas.

Color, consistencia, elasticidad y extensibilidad, tales son las propiedades físicas que nos ha presentado el sistema muscular de la vida animal; tales son tambien las que nos ofrece el sistema muscular de la vida orgánica.

El *color* de los músculos viscerales no es rojo, sino de un blanco ceniciento ó agrisado, bastante semejante al de los músculos exteriores cuando han sido sumergidos en el agua ó hidrotomiados. De esta falta de coloracion resulta que, por su aspecto, estos músculos se diferencian muy poco del tejido conjuntivo y del tejido elástico, con los cuales parece que se confunden. Cuando solo se los examina á simple vista, nada distingue las fibras musculares del dartos, de los conductos excretores, de las arterias, de las venas, etc., de las fibras muy diferentes que los rodean. Los reactivos y el microscopio son los únicos que han podido sacarnos de la incertidumbre en que por tanto tiempo nos ha dejado en este punto la insuficiencia de nuestros sentidos.

Algunos músculos lisos tienen, sin embargo, una coloracion sonrosada ó rojiza, como puede observarse en las fibras de la cara anterior de la vejiga, en las que costean la corvadura menor del estómago y en el plano longitudinal del recto. Pero este tinte se debilita y desaparece á medida que nos aproximamos á la superficie interna de las vísceras; la capa muscular profunda de la vejiga, del estómago y del recto contrasta singularmente bajo este punto de vista con su capa superficial.

La *consistencia* de estos músculos presenta una dureza que deben en parte á sus fibras, y en parte á su armadura celulosa, y en parte tam-

bien al entrecruzamiento de los manojos que los componen. Para juzgar de las ventajas que sacan de este entrecruzamiento bajo el aspecto de la resistencia, basta comparar la capa plexiforme submucosa del estómago y de los intestinos con el plano longitudinal ó con el plano circular de la capa subserosa; la primera, aunque mucho mas delgada, está dotada de una fuerza de resistencia muy superior á la que posee cada uno de sus planos. En los músculos de fibras estriadas, la resistencia se halla en razon del número de las fibras; y en los músculos lisos es debida mucho menos á las fibras mismas que á su modo de colocacion. Cuando las vísceras de que forman parte se distienden, oponen, por consiguiente, á la causa que los dilata dos fuerzas muy distintas: una fuerza enteramente física ó pasiva, que es considerable comparada con su poco espesor, y una fuerza vital ó activa, por medio de las cuales se oponen al esfuerzo dilatador.

La *extensibilidad* es una de sus propiedades mas notables, y aquí tiene por atributos la mucha extension que presentan y la rapidez con que pueden ponerse en accion.

Para formarse una idea exacta de su extension, es preciso comparar: el estómago vacío y muy contraido con el estómago lleno y que ocupa la mayor parte de la cavidad abdominal; los intestinos cuyas paredes están deprimidas y flotantes con los intestinos muy meteorizados; la vejiga recogida detrás de los pubis con la vejiga dilatada que llena la cavidad pelviana y sube hasta el ombligo; los uréteres en el estado normal, que apenas igualan al volúmen de una pluma de escribir con los uréteres que casi adquieren el calibre del intestino delgado en ciertas retenciones de orina. De esta grande extensibilidad de los músculos huecos resulta, que no podian dilatarse todos á la vez, porque la cavidad del abdómen, aunque muy dilatable, se negaria á prestarse á una ampliacion general: el volúmen del estómago disminuye cuando el de los intestinos y el de la vejiga se aumenta: hay, bajo este aspecto, una especie de antagonismo entre las vísceras de la mitad superior y las de la mitad inferior de la cavidad abdominal.

Los músculos viscerales pasan algunas veces repentinamente del estado de contraccion á una dilatacion mas ó menos grande: esto es lo que sucede con el estómago á consecuencia de una ingestion abundante de líquidos; con los intestinos, bajo la influencia de una estrangulacion herniaria; con la vejiga, cuando se la dilata artificialmente con el escroto y el pene, cuando las roturas de la uretra ocasionan una infiltracion de orina; con las paredes de las venas, cuando un obstáculo se opone al curso de la sangre, etc.

Si la extensibilidad se pone en ejercicio por una causa de accion mas lenta, pero prolongada indefinidamente, pueden producirse dos fenómenos opuestos. Unas veces los músculos luchan con energía contra la causa que los dilata, y entonces se hipertrofian: esto es lo que sucede con la capa muscular de la vejiga y de los uréteres en los viejos que padecen retencion de orina, y con las de las venas en los indivíduos que tienen varices. Otras veces, por el contrario, se atrofian: la trompa uterina, obliterada en su orificio interno y transformada en quiste; la vesícula biliar, igualmente obliterada en su orificio y dilatada por el líquido exhalado de sus paredes, etc., son otros tantos ejemplos de la atrofia que se produce cuando la extensibilidad de los músculos se ha llevado mas allá de sus límites naturales.

La *elasticidad*, cuya importancia se ha desconocido generalmente, es proporcionada á la extensibilidad, y por consiguiente, toma una parte

en la retraccion de las vísceras. Solo en el cadáver se puede apreciar toda su extension, porque entonces se encuentra aislada y desprendida en cierto modo de las propiedades que complican su estudio durante la vida. Si despues de haber insuflado el estómago, los intestinos, la vejiga, las vesículas seminales, etc., se da salida al aire atmosférico, todas estas vísceras se retraen inmediatamente y vuelven al volúmen que tenian antes de la insuflacion. Esta vuelta á sus dimensiones primitivas es debida únicamente á su elasticidad. Sin duda alguna los músculos no son su asiento exclusivo, pero son seguramente sus agentes principales. Cuando estos órganos se dilatan, no reaccionan, pues, al principio por su contractilidad, sino por su elasticidad. De estas dos propiedades, la segunda suple comunmente á la primera, la cual no interviene sino de tiempo en tiempo, y entonces se manifiesta por caractéres que le son propios.

B.—Propiedades vitales.

La *contractilidad* es para los músculos lisos, lo mismo que para los estriados su propiedad mas característica, y la que domina á todas las demás. Los fenómenos que se producen durante la contraccion de los primeros, no se diferencian de los que se observan durante la contraccion de los segundos. En una y otra parte se ve que las fibras musculares se acortan, que el músculo aumenta de espesor, y que su consistencia pasa de la blandura que le es propia, á una dureza mas ó menos grande.

Pero si los fenómenos concomitantes no se diferencian, el modo de contractilidad es muy distinto. Sometidos á la accion de los excitantes, los músculos estriados se contraen casi inmediatamente, llegan de pronto á su máximum de acortamiento, y vuelven con la misma prontitud á su longitud primera luego que se suspende la excitacion. Colocados bajo la influencia de los mismos agentes, los músculos lisos se muestran al principio poco sensibles á su accion; despues se contraen con una fuerza y velocidad crecientes, y si se retira el excitante, la contraccion continúa por algun tiempo todavía, disminuyendo poco á poco de intensidad.—Así, en un lado, la contraccion empieza y acaba con la excitacion; el acortamiento es rápido, igualmente rápida la prolongacion;—y en el otro, la contraccion se hace esperar y sobrevive algunos instantes á la retirada del excitante: es mas lenta, mas prolongada, crece y decrece gradualmente. Además, en algunos órganos como el intestino, ocupa un espacio mas extenso que el punto excitado, y se verifica de un modo sucesivo ó de trecho en trecho, como en ciertos invertebrados, de donde el nombre de contraccion vermicular con que se la designa.

El modo de excitabilidad tambien es muy diferente en los dos sistemas musculares. Hemos visto que los músculos de la vida animal se contraen vivamente y en masa, cuando la excitacion se lleva á los nervios motores, y por el contrario, débil y parcialmente, cuando recae en sus fibras. Los músculos de la vida orgánica se conducen de un modo diametralmente opuesto: sus contracciones son débiles, cuando el excitante se aplica á los nervios, y mucho mas manifiestas, cuando se aplica directamente á su superficie.

A estas diferencias se agrega otra muy importante en otro sentido. Los órganos activos de la locomocion están subordinados al imperio de la voluntad; sus contracciones son lentas ó rápidas, débiles ó fuertes, sostenidas ó intermitentes, se modifican, en suma, como la volun-

tad cuyas fluctuaciones, por decirlo así, reproduce. Los músculos viscerales se escapan, por el contrario, á su influencia, de donde la distincion de los dos sistemas musculares en voluntario é involuntario. Sin embargo, los dos están subordinados al centro nervioso; pero en el de la vida animal su accion es directa; manda, y los músculos obedecen. En el de la vida orgánica, es indirecta ó consecutiva á las impresiones que parten de las vísceras, impresiones de que no tenemos conciencia: despues de haber recibido una impresion, el eje cérebro-espinal obra sobre los músculos anejos á estas, de manera que parece reflejarse en cierto modo desde el órgano central á su punto de partida: á esta accion indirecta es á la que se ha dado el nombre de *accion refleja*. Considerados en su relacion con el centro nervioso, hay, pues, entre los dos sistemas musculares la diferencia fundamental de que el uno está subordinado sin condicion á su influjo, y el otro no lo está sino á condicion de un aviso prévio.

La *tonicidad* ha recibido atribuciones que le son propias y que no permiten confundirla, ni con la contractilidad, ni con la elasticidad. Está encargada especialmente de presidir á la contraccion de las vísceras, á las cuales comunica una tendencia contínua á reaccionar sobre sí mismas, y de este modo se halla en un estado de antagonismo constante con las sustancias que las recorren. Cuando están dilatadas por estas sustancias, la tonicidad es la que aplica sus paredes á estas y las mantiene tensas desde el principio de su dilatacion. A la tonicidad se debe la oclusion de los orificios del estómago despues de la ingestion de las materias alimenticias, y ella es tambien la que tiene bajo su dependencia el esfínter de la vejiga, y la que permite á la orina acumularse temporalmente en este receptáculo.

La tonicidad es, pues, para los músculos lisos, lo mismo que para los estriados, una fuerza constante. Se diferencia bajo este punto de vista de la contractilidad, que no interviene sino de tiempo en tiempo con un objeto determinado. Así, por ejemplo, durante la digestion estomacal, estando las paredes de la víscera aplicadas á las sustancias alimenticias por la tonicidad, estas se impregnan del jugo gástrico destinado á disolverlas; y cuando se hallan suficientemente empapadas, la contractilidad interviene para dislocar las materias ingeridas empujando las superficiales hácia el centro y llevando las centrales hácia la superficie: conseguido este objeto, deja de obrar hasta el momento en que las nuevas capas superficiales, penetradas por el líquido disolvente, deban ser á su vez reemplazadas por otras.—Estas dos propiedades están colocadas bajo la dependencia del sistema nervioso.—Despues de su parálisis, los músculos huecos ninguna tendencia tienen ya á retraerse: hé aquí por qué en los paraplégicos hay incontinencia de orina, y esta es tambien la razon de por qué despues de la muerte las paredes de las vísceras se presentan flácidas y flotantes, y no densas como se hallaban durante la vida.

La tonicidad se parece á la elasticidad por la permanencia de su accion. Estas dos fuerzas siempre se encuentran asociadas durante la vida; pero la muerte las separa suprimiendo la una y respetando la otra, que persiste mientras dura la integridad de los músculos.

La sensibilidad de los músculos viscerales es muy oscura, y la de los músculos estriados se manifiesta por la sensacion de cansancio que producen los ejercicios violentos ó demasiado prolongados, por el dolor que sucede á su rotura, y sobre todo los que ocasionan los calambres y el reumatismo. La sensibilidad de los músculos lisos no se revela en ninguna de estas condiciones de un modo bien manifiesto;

pero nótese que las circunstancias que pueden contribuir á determinar la sensacion de cansancio, son tan raras en ellos como frecuentes en los de la vida animal. Estando estos últimos sometidos al influjo de la voluntad, podemos prolongar su ejercicio y llevarle hasta el abuso, es decir, hasta el cansancio; y siendo los otros involuntarios, no se encuentran expuestos ni á los mismos excesos, ni á las mismas consecuencias que acarrean. Sin embargo, quizá podria referirse, al menos en parte, á este órden de sensacion la sensacion que se produce durante los esfuerzos del vómito, y los dolores tan vivos que acompañan en la mujer á las violentas contracciones del útero en el momento del parto. Y quizá conviene tambien referir á ella la sensacion de saciedad que coincide con la distension del estómago, la sensacion de angustia que se nota en los que padecen retencion de orina cuando la vejiga se halla violentamente distendida, el dolor que resulta del meteorismo de los intestinos, etc.

CAPÍTULO II.

DE LOS MÚSCULOS ESTRIADOS EN PARTICULAR.

Los músculos pueden dividirse segun la situacion que ocupan en músculos de la cabeza, músculos del cuello, músculos del tronco, músculos de los miembros superiores y de los miembros inferiores. En este órden vamos á proceder á su estudio.

ARTICULO PRIMERO.

MÚSCULOS DE LA CABEZA.

Los músculos de la cabeza forman once regiones, cada una de las cuales preside al movimiento de un órgano. Estas once regiones ó grupos secundarios son, procediendo de la parte superior á la inferior de la extremidad cefálica:

1.° La region auricular, que comprende los músculos encargados de los movimientos del pabellon de la oreja.

2.° La region epicránea, que comprende los músculos encargados de los movimientos de la piel de la cabellera.

3.° La region superciliar, compuesta de dos músculos, el piramidal y el superciliar, destinados á mover las cejas y los tegumentos comprendidos en su intervalo.

4.° La region palpebral, compuesta tambien de dos músculos, de los cuales uno cierra el orificio palpebral, que el otro dilata.

5.° La region ocular compuesta de los músculos que presiden á los movimientos del globo del ojo.

6.° La region nasal, compuesta de los músculos mucho mas finos, que presiden á los movimientos de la nariz.

7.° La region labial superficial, compuesta de los músculos que tienen por objeto comun dilatar el orificio bucal.

8.° La region labial profunda compuesta de los músculos que, por el contrario, están encargados de estrechar este orificio.

9.° La region barbal, compuesta de dos músculos, destinados á mover los tegumentos de la barba.

10. La region témporo-maxilar, compuesta de los músculos que comunican á la mandíbula inferior un movimiento de elevacion.
11. La region terigoídea, compuesta de los músculos terigoídeos que comunican á este hueso movimientos de lateralidad, y que hacen respecto de los alimentos el papel de trituradores.

§ I.—Músculos motores del pabellon de la oreja.

En número de cuatro. Tres se insertan en el pabellon de la oreja, y son los músculos auriculares, que, segun su situacion, se distinguen en posterior, superior y anterior. El cuarto, que ha sido entrevisto, pero no descrito, cubre la mitad anterior de la sien: le designaré con el nombre de *músculo temporal superficial* (fig 8).

Preparacion.—Esta preparacion es difícil; el músculo temporal superficial sobre todo no puede prepararse sino por una mano muy ejercitada en el arte de la disección. Por lo demás, para formarse una idea exacta y completa de los músculos de esta region, es de absoluta necesidad hacer dos preparaciones, una que los demuestre por su cara superficial, y otra por su cara profunda.

En el primer modo de preparacion se dejan los cuatro músculos en su situacion y no se hace mas que levantar la piel que los cubre. Para conseguir este objeto, conviene: 1.° rasurar la piel de la cabellera; 2.° hacer en los tegumentos una incision vertical que venga á caer sobre el pabellon de la oreja; se procederá á esta incision con mucho cuidado, porque el músculo auricular superior se encuentra inmediatamente debajo; 3.° se levanta el labio posterior de la incision, despues se disecan los tegumentos que cubren la parte correspondiente del auricular superior, el auricular posterior y el músculo occipital; 4.° se levanta el labio opuesto de la incision, y se desprenden los tegumentos de atrás adelante de manera que se descubra la otra mitad del auricular superior, y todos los músculos cutáneos que corresponden á la mitad anterior de la sien.

El segundo modo de preparacion consiste en levantar toda una mitad de los tegumentos del cráneo con los músculos subyacentes y el pabellon de la oreja, teniendo presentes las reglas siguientes: 1.° se rasura la piel de la cabellera, y se hace en la línea media una larga incision que se extienda desde la raiz de la nariz al occipucio; 2.° se separan del cráneo las partes blandas que le cubren, y se las invierte hácia abajo; despues se las desprende completamente con el pabellon de la oreja y una parte de los tegumentos de la cara; 3.° se extiende el extenso colgajo así obtenido sobre una chapa de corcho, fijándole con alfileres aplicados á su circunferencia; 4.° se prepara primero el musculo occipital y la delgadísima aponeurosis que se prolonga desde este músculo por la cara profunda del auricular superior; 5.° en seguida se aisla el auricular posterior, despues el auricular anterior y el temporal superficial, así como el frontal y la aponeurosis epicránea.

I.—Auricular posterior.

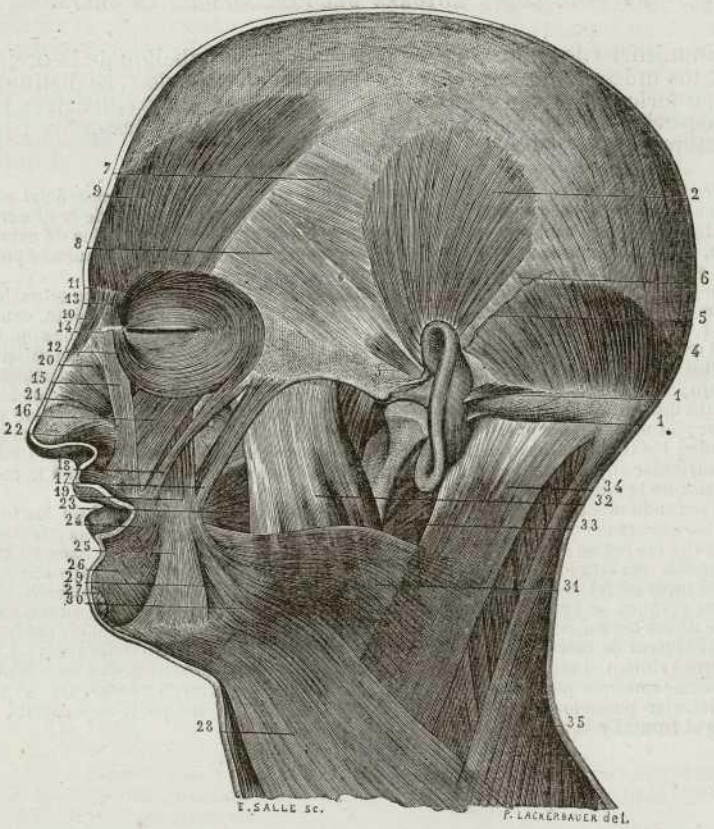
Este músculo se halla formado por lo general de dos manojitos, uno superior y otro inferior. En algunos casos bastante raros, estos se reunen, y mas rara vez todavía uno de ellos se desdobla de manera que entonces hay un manojo principal y dos accesorios.

Los dos manojos del auricular posterior se extienden horizontalmente desde el pabellon de la oreja á la porcion mastoídea del temporal, cuyos límites traspasa algunas veces para llegar hasta el occipital.

Inserciones.—Por la extremidad anterior, estos dos manojos se insertan en la convexidad de la concha del pabellon, al nivel del ángulo que forma esta concha con el temporal. Desde esta region se dirigen paralelamente atrás y adentro, para ir á á fijarse: el superior en la por-

cion mastoídea de este hueso, y el inferior algunas veces en la misma porcion, pero generalmente en la aponeurosis de insercion del esterno-mastoídeo.—Por lo demás, este segundo manojo presenta frecuentes variedades. En ciertos indivíduos es corto, y se inserta inmediatamente

Fig. 8.



Musculos cutáneos del cráneo y de la cara.

1,1. Músculo auricular posterior, compuesto de dos manojos, uno superior, muy corto, y otro inferior mas largo —2 Músculo auricular superior.—3. Músculo auricular anterior —4. Músculo occipital —5. Corte de la hoja aponeurótica que se extiende desde el tercio interno del mú culo occipital al músculo auricular superior.—6. Hoja aponeurótica que parte de este mismo tercio externo para prolongarse debajo de la cara profunda del músculo precedente.—7. Manojo superior del músculo temporal superficial, situado en la prolongacion de las dos hojas procedentes del músculo occipital.—8. Manojo inferior del temporal superficial, unido al auricular anterior por el intermedio de una lámina fibrosa que forma parte de la aponeurosis epicránea.—9. Músculo frontal.—10. Músculo piramidal.—11. Línea que establece los límites respectivos

debajo del precedente, y en otros se extiende mucho: yo le he visto prolongarse hasta el tendon del trapecio; entonces comprende dos manojos distintos, reunidos por una ancha interseccion fibrosa, de los cuales el uno corresponde á su orígen, y el otro á su terminacion.

Relaciones.—Por su cara profunda, el auricular posterior corresponde al temporal y al tendon del esterno-mastoídeo. Por su cara superficial está en relacion con la piel, á la cual se adhiere por un tejido celular tanto mas denso cuanto mas se acerca á su extremidad occipital.

Este músculo tira del pabellon hácia atrás y dilata la entrada del conducto auditivo externo. Pero como no existe en el hombre sino en estado rudimentario, el movimiento que comunica y la dilatacion que es su resultado, apenas son sensibles.

II.—Auricular superior.

El auricular superior es el mas importante de los tres músculos que se insertan en el pabellon de la oreja. Situado en la mitad posterior de la sien, inmediatamente encima del pabellon de la oreja, vertical, ancho y delgado, tiene la figura de un triángulo, cuyo vértice truncado se dirige abajo.

Inserciones.—Por su extremidad inferior ó auricular, este músculo se inserta en la convexidad de la fosita del anthelix y en la parte correspondiente del helix por medio de una laminilla fibrosa, de color agrisado, y de 15 á 18 milímetros de ancho: á esta lámina fibrosa suceden manojos musculares aplanados, muy estrechos y ligeramente divergentes, que se dirigen de abajo arriba para insertarse superiormente en la aponeurosis epicránea.

Relaciones.—Su cara externa se halla cubierta por una laminilla aponeurótica muy delgada y por la piel. Su cara interna se apoya en toda su extension en la aponeurosis epicránea, que viene á fijarse por cada lado en la cara posterior del pabellon de la oreja, y que se confunde al nivel de su insercion con el vértice del músculo.—Su borde posterior, verticalmente ascendente, costea el borde superior del músculo occi-

del frontal y del piramidal.—12. Músculo orbicular de los párpados.—13. Manojo superior é interno de este músculo, que se inserta por arriba en los tegumentos de la cabeza de la ceja, y que se ha considerado equivocadamente como una dependencia del frontal.—14. Tendon del orbicular.—15. Músculo elevador comun superficial del ala de la nariz y del labio superior.—16. Músculo elevador profundo —17. Zigomático mayor.—18. Zigomático menor.—19. Músculo canino.—20. Manojo muscular innominado, que se prolonga por abajo hasta la mucosa gingival en la cual se inserta.—21. Músculo transverso ó triangular de la nariz.—22 Músculo dilatador de las ventanas de la nariz.—23. Músculo bucinador —24. Músculo orbicular de los labios.—25. Músculo triangular de los labios.—26 Músculo cuadrado de la barba.—27. Músculo de la borla de la barba, visto por su parte anterior ó su base.—28. Parte del músculo cutáneo cuyas fibras se insertan en la mandíbula entrecruzándose con las del triangular.—29. Otra porcion del mismo músculo que se mete debajo del borde posterior del triangular para ir á constituir la parte superior del músculo cuadrado.—30. Tercera porcion que se aplica al borde posterior del triangular y que parece continuarse con el canino y el zigomático mayor.—31. Risorio de Santorini considerado tambien como una dependencia del cutáneo, pero que representa un músculo distinto de este.—32. Masétero.—33. Músculo digástrico.—34. Músculo esterno-mastoídeo.—35. Músculo trapecio.

pital.—El anterior, oblícuo hácia arriba y adelante, corresponde inferiormente al músculo auricular anterior, con el cual se continúa en parte, y superiormente con el músculo temporal superficial, del cual le separa una interseccion fibrosa. La rama posterior de la arteria temporal se apoya en este borde.

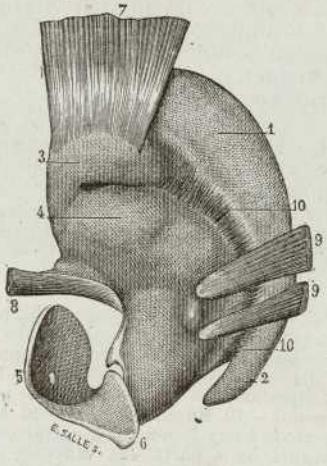
Este músculo tiene por usos: 1.° comunicar al pabellon de la oreja un movimiento de elevacion muy débil, de donde el nombre de *músculo elevador* con que se le ha designado por muchos autores; 2.° dilatar ligeramente la entrada del conducto auditivo externo; 3.° contribuir por sus contracciones á distender la aponeurosis epicránea.

III.—Auricular anterior.

Situado en la parte mas inferior de la sien, delante del pabellon de la oreja, muy pequeño, sumamente delgado y de figura cuadrilátera.

Inserciones.—Por su extremidad posterior ó auricular, este músculo se inserta: 1.° en una eminencia cartilaginosa, de forma conoídea, llamada espina del helix; 2.° en la parte correspondiente del borde anterior de la concha. Desde este doble orígen se dirige adelante y un poco arriba para ir á fijarse, como el precedente, en la aponeurosis epicrá-

Fig. 9.



Cartílago del pabellon de la oreja, insercion de los músculos auriculares en la cara posterior de este cartílago.

1,2. Parte del cartílago que corresponde al canal de helix.—3. Eminencia formada por la fosita escafoidea.—4. Eminencia formada por la cavidad de la concha.—5,6. Porcion cartilaginosa del conducto auditivo externo.—7. Insercion del músculo auricular superior en la eminencia de la fosita escafoidea.—8. Insercion del auricular anterior en la apófisis del helix y en el borde anterior de la cavidad de la concha.—9,9. Insercion de los dos manojos del auricular posterior en la eminencia de la concha.—10,10. Músculo propio del pabellon de la oreja.

nea. Por consiguiente, la mayor parte de los anatómicos, desde Winslow, se equivocan al darle por insercion fija el arco zigomático. En ningun caso le he visto extenderse hasta este arco, del cual le separa un intervalo de un centímetro poco mas ó menos, formando con él un ángulo agudo. La longitud de este musculito no pasa de 12 á 14 milímetros, y su anchura es de un centímetro próximamente.

Relaciones.—Su cara externa corresponde á los vasos temporales superficiales y á la piel; está situada en un plano mas profundo que la de la auricular superior. Su cara interna se apoya tambien en la aponeurosis epicránea que se termina en los límites del auricular anterior confundiéndose con la aponeurosis del músculo crotáfites. Su borde inferior costea el ligamento anterior del pabellon que le cubre un poco. Su borde superior se continúa en parte con el borde correspondiente del elevador.

Este músculo tira adelante y arriba del pabellon de la oreja, y tambien concurre á la tension de la aponeurosis epicránea.

IV.—Temporal superficial.

Este músculo cubre toda la mitad anterior de la sien, y por consiguiente, ofrece una superficie bastante extensa; pero es tan delgado, que de diez veces, ocho apenas se le puede distinguir á simple vista. A pesar de mi excelente vista de miope, he tenido que recurrir muy á menudo al microscopio para asegurarme de su existencia. En ningun caso ha faltado; pero su disposicion ofrece muchas variedades.

Por lo general se compone de dos manojos, uno superior y otro inferior. Estudiándole por su cara interna, se ve que el manojo superior se continúa con una lámina aponeurótica que es continuacion del tercio externo del músculo occipital, y que el inferior se continúa por el intermedio de una interseccion fibrosa con el auricular anterior. El primer manojo forma con la parte correspondiente del occipital un músculo digástrico ú *occipito-temporal*, y el segundo con el auricular anterior un músculo semejante que puede llamarse *auriculo-temporal*.

En ciertos indivíduos existen los dos manojos; pero el superior está situado en la parte anterior del elevador, del cual le separa una corta interseccion fibrosa.

Superiormente, el temporal superficial se prolonga hasta el frontal: le distingue de este músculo una interseccion fibrosa de algunos milímetros solamente. Por delante se extiende hasta el orbicular de los párpados, del cual le separa igualmente un intervalo muy pequeño. En algunos casos raros he visto extenderse su extremidad superior hasta el frontal, ó inclinarse entonces hácia adelante, aplicarse á su borde externo y acompañarle hasta el orbicular.

Relaciones.—Por fuera, el temporal superficial solo está cubierto por la piel, á la cual se adhiere de un modo íntimo. Por dentro corresponde á la aponeurosis epicránea, que es preciso separar cuando se le prepara por su cara profunda. De los cuatro puntos de la region temporal, el posterior es, por consiguiente, el único que ninguna relacion tiene con esta aponeurosis. Los otros tres están situados sobre ella; todos tres le están unidos por un tejido celular muy denso, y todos ellos se adhieren tambien á la piel de un modo muy sólido.

La capa cutánea, la muscular y la aponeurótica están como soldadas entre sí, de manera que todos los movimientos comunicados á la mas

superficial se trasmiten á las otras dos y se ramifican definitivamente entre la capa profunda y la lámina fibrosa que cubre al músculo crotáfites.

El temporal superficial une su accion con la del auricular anterior para tirar del pabellon de la oreja adelante y arriba; pero parece que su uso principal es distender las partes ántero-laterales de la aponeurosis epicránea.

§ II.—Músculos motores de la piel de la cabellera.

En número de cuatro, dos para el lado derecho y dos para el izquierdo. Los dos músculos del mismo lado corresponden: uno á la parte posterior del cráneo, que es el *occipital*, y otro á la parte anterioa que es el *frontal*. Reunidos por la aponeurosis epicránea, han podido considerarse como un músculo digástrico, que ha recibido el nombre de músculo *occipito-frontal*.

Preparacion.—1.° Se coloca el cadáver en decúbito abdominal, se eleva la parte superior del tronco y se deja caer la cabeza; 2. se rasura la piel de la cabellera; 3.° se divide esta piel en la línea media desde la protuberancia occipital externa hasta la elevacion nasal; 4.° se hace caer sobre esta incision ántero-posterior una incision transversal paralela á la línea curva superior del occipital; 5.° se levanta el ángulo situado en el punto de encuentro de las dos incisiones, y se desprenden los tegumentos de dentro afuera, procediendo con mucho cuidado para no cortar la aponeurosis epicránea, llegando de este modo hasta el músculo occipital, que se pondrá completamente al descubierto; 6.° se sigue la diseccion hácia adelante y de dentro afuera para acabar de descubrir la aponeurosis; 7.° despues se vuelve el cadáver y se diseca el músculo frontal paralelamente á sus fibras.

I.—Occipital.

Este músculo está situado en la parte superior del occipital. Aplanado, delgado y cuadrilátero, ofrece una anchura de 5 á 6 centímetros y una altura de unos 3 centímetros.

Inserciones.—Por su borde inferior se fija en los tres cuartos externos de la línea curva superior del occipital por medio de manojos tendinosos muy cortos y aplanados, que se entrelazan por debajo de esta línea con el tendon del esterno-mastoídeo y del trapecio. A estos manojos suceden fibras musculares que se dirigen arriba y afuera, tanto mas oblícuamente cuanto mas externas son. Por su borde superior, el occipital se continúa con la aponeurosis epicránea, pero se conduce de un modo muy diferente por dentro y por fuera. De sus dos tercios internos nacen largas cintas tendinosas, brillantes y nacaradas, que se unen por sus bordes y se dirigen tambien arriba y afuera; estos manojos forman la parte mas resistente de la aponeurosis. De su tercio externo sale una lámina fibrosa que al nivel del músculo auricular superior se divide en dos hojas, de las cuales una cubre la cara cutánea de este músculo, mientras que la otra se mete debajo de su cara profunda para dirigirse al temporal superficial: esta segunda hoja se ve muy bien cuando se estudian los músculos epicráneos por su cara interna.

Relaciones.—La cara posterior de este músculo está cubierta por la piel, que se le adhiere por medio de un tejido celular muy denso. Su

cara interna ó anterior cubre la elevacion occipital y una parte muy pequeña de la porcion mastoídea del temporal; un tejido celular flojo la une con el pericráneo. Su borde interno, oblícuo hácia arriba y afuera, está separado del del lado opuesto por un espacio angular, cuyo vértice truncado mira abajo. El intervalo comprendido entre los dos músculos es de 6 á 7 centímetros. Su borde externo, casi horizontal, corresponde á la porcion mastoídea del temporal y al tendon del auricular superior, al cual cruza en ángulo recto. Su borde superior corresponde al borde posterior del auricular superior, de manera que las fibras de los músculos son recíprocamente perpendiculares.

Usos.—El occipital tira de la apófisis epicránea hácia abajo y atrás, favoreciendo de este modo la accion del frontal, que toma en ella su punto de apoyo. Segun que esta aponeurosis se distiende ó se relaja, la piel de la cabellera se mueve de delante atrás ó de atrás adelante. Estos movimientos, por lo general apenas sensibles, son muy manifiestos en algunos indivíduos.

II.—Frontal.

Los dos músculos frontales han sido considerados por muchos autores como que forman un músculo impar, medio y simétrico; pero la observacion clínica y los experimentos electro-fisiológicos establecen del modo mas claro que estos músculos son enteramente independientes. La parálisis del uno no lleva consigo la del otro, como puede observarse en la hemiplegia facial, y si, á ejemplo de M. Duchenne (de Boulogne), se los somete alternativamente á la galvanizacion, se ve que cada uno de ellos queda aislado en sus contracciones. Admitirémos, por consiguiente, un frontal derecho y un frontal izquierdo.

El frontal es un músculo delgado y ancho, de figura cuadrilátera, extendido desde la aponeurosis epicránea en la que toma su punto fijo, á los tegumentos del arco superciliar que representan su extremidad movible.

Inserciones.—Nace de la parte anterior de la aponeurosis epicránea por un borde convexo, que forma con el del lado opuesto un ángulo obtuso cuyo vértice se dirige abajo. Estas dos curvas de convexidad superior se marcan muy bien á través de los tegumentos en algunos indivíduos, y se encuentran situadas un poco por debajo de la sutura fronto parietal.

Desde este orígen, las fibras del músculo bajan, las internas verticalmente, y las otras, siguiendo una direccion tanto mas oblícua abajo y adentro cuanto mas externas son.

Luego que llegan á la parte inferior de la frente, se terminan de diferente manera. Las externas y las medias, mucho mas numerosas, se entrecruzan con las fibras del orbicular de los párpados; las del superciliar, para ir á insertarse en la piel de la ceja. Las internas se entrecruzan al nivel de la elevacion nasal con las del músculo piramidal. Ninguna línea de demarcacion establece los límites respectivos de estos dos músculos, límites que no puede demostrar la anatomía, pero que los determinan con mucha precision los experimentos electro-fisiológicos de M. Duchenne (de Boulogne). Paseando el excitador por los tegumentos, se nota que cuando no pasa del nivel de las cejas, el movimiento de la piel se verifica de arriba abajo; pero cuando pasa de él, el movimiento se verifica, por el contrario, de abajo arriba. En el primer

caso, es debido al piramidal; en el segundo, al frontal. Continuando y precisando los experimentos, se acaba por encontrar una línea neutra, en la cual el excitador no puede desarrollar ninguna contraccion apreciable: esta línea es la que marca los límites respectivos de los dos músculos, cuya continuidad solo es aparente (1).

Relaciones.—La cara anterior del frontal corresponde á la piel que le está unida por un tejido celular muy denso.—Su cara profunda cubre al pericráneo, al cual, por el contrario, solo le adhiere un tejido celular flojo.—Su borde interno, vertical y muy corto, se confunde en la línea media con el del lado opuesto. Algunas veces estos dos bordes no se tocan; entonces baja la aponeurosis hasta los músculos piramidales que los separan inferiormente.—Su borde externo, mas delgado y dirigido oblícuamente abajo y adentro, está en relacion con el músculo temporal superficial, que no está separado de él generalmente mas que por un intervalo muy pequeño.

Accion.—Para darse cuenta del modo de accion del músculo frontal, basta considerar que constantemente toma su punto fijo en la aponeurosis epicránea, y que los tegumentos del arco superciliar, en los cuales se inserta inferiormente, presentan mucha movilidad.

Sentado este hecho, fácil es la determinacion de sus usos. Si se contrae independientemente del músculo occipital, obra: por una parte, sobre la aponeurosis epicránea, á la cual baja, y por otra, sobre la ceja y los tegumentos del espacio intersuperciliar, que eleva débilmente, encontrándose entonces su accion descompuesta. Si los dos músculos se contraen á la vez, la aponeurosis se pondrá tirante por el occipital, y su borde anterior será un punto de apoyo para el frontal. Por consiguiente, todo el efecto de la contraccion de este recaerá en su extremidad movible que se elevará mucho mas, plegándose entonces los tegumentos de la frente en el sentido transversal. Fácil es demostrar la simultaneidad de accion de los dos músculos en el momento en que se produce este plegamiento, aplicando ligeramente un dedo sobre el occipital, y otro sobre el frontal: en estas condiciones, se podrá notar: 1.° que el músculo posterior se eleva cuando la piel de la frente se plega; 2.° que se deprime cuando se desplega.

De este hecho resulta que el músculo occipital, situado por decirlo así en los antípodas de la cara, no deja, sin embargo, de ejercer influencia en el juego de la fisonomía, concurriendo á su expresion en cierto límite, tanto mas extenso, cuanto mas movible es la piel de la cabellera.

III.—Aponeurosis epicránea.

Esta aponeurosis epicránea es una extensa lámina fibrosa comun á todos los músculos epicráneos, pero respecto de la cual los laterales no se conducen como los anteriores y los posteriores. Estos últimos están situados en el mismo plano y se continúan con ella, y los primeros le están sobrepuestos.

En el sentido ántero-posterior, esta lámina se extiende, pues, desde los músculos frontales á los occipitales. En la línea media sobresale por delante para llenar el espacio angular que le presentan los frontales. Por detrás baja al espacio tambien angular, pero mucho mas ancho, que separa los occipitales para ir á insertarse en la protuberancia

(1) Duchenne (de Boulogne), *De l'électrisat. localisée*, 1855, p. 377.

occipital y en la extremidad interna de las líneas curvas que parten de esta eminencia.—En el sentido transversal, se prolonga desde el pabellon de la oreja y de la aponeurosis temporal de un lado, á las partes correspondientes del lado opuesto.

Así limitada, la aponeurosis epicránea se presenta bajo la forma de un ancho segmento de esfera de contorno muy regular, mas extenso de uno á otro lado que de delante atrás, de manera que se pueden considerar en ella: dos caras, una superior ó convexa, y otra inferior ó cóncava; dos bordes, uno anterior y otro posterior; y dos extremidades, una derecha y otra izquierda.

La *cara convexa* solo está cubierta superiormente por la piel de la cabellera que se le adhiere en todas partes del modo mas íntimo. En los lados se encuentra separada de la cubierta cutánea por los músculos auricular superior, auricular anterior y temporal superficial, que tambien le están unidos por un tejido celular sumamente denso. El auricular superior y el temporal superficial, llenando en cada lado el intervalo comprendido entre el frontal y el occipital, forman con estos una curva semicircular y ántero-posterior, paralela á la que limita la fosa temporal. Esta curva permite considerar en la aponeurosis epicránea tres partes bien distintas: una parte superior, media ó central, subyacente á la piel de la cabellera; y dos partes laterales ó temporales, subyacentes á los músculos de la region auricular.

La *cara cóncava* se apoya por arriba en la bóveda del cráneo, y solo está adherida al periostio por un tejido celular flojo y filamentoso, de donde la movilidad de la piel de la cabellera. En los lados, corresponde á la aponeurosis del músculo crotáfites, sobre el cual se desliza con la misma facilidad, siendo tambien muy flojas sus conexiones celulosas. Sin embargo, este deslizamiento de la aponeurosis epicránea sobre las partes subyacentes está contenido en ciertos límites que no puede traspasar. Si el impulso mecánicamente comunicado á la piel de la cabellera la lleva mas allá de estos límites, los vasos que la atraviesan para ir al periostio se rompen, y entonces se ven producirse derrames ó bolsas sanguíneas cuyo asiento es subaponeurótico.

El *borde anterior*, coronado en su parte media de la prolongacion angular que penetra entre los dos frontales, describe á derecha é izquierda de esta una curva de concavidad inferior, que abraza el borde correspondiente de estos músculos. Por fuera, se prolonga debajo del orbicular de los párpados á que tambien debe su movilidad.

El *borde posterior* sobresale igualmente entre los dos occipitales, y en cada lado da insercion á estos músculos extendiéndose como ellos hasta la porcion mastoídea del temporal.

Las *extremidades* se prolongan, como hemos visto, hasta la parte inferior de la sien. Luego que llega al nivel del tendon del auricular superior, la aponeurosis pasa desde esta á la convexidad de la concha, á la cual se adhiere, confundiéndose con los ligamentos extrínsecos del pabellon.—Delante de la oreja, se inserta en la aponeurosis temporal, á un centímetro por encima del arco zigomático.

La aponeurosis epicránea no presenta un espesor uniforme. Es muy resistente encima de los occipitales; mucho mas delgada en el intervalo que separa estos músculos; y mucho mas delgada todavía en toda la extension de la region temporal, en donde se oculta á la atencion de los anatómicos, sin embargo de que no es difícil demostrar su existencia.

Se compone de manojos fibrosos aplanados que están dispuestos diferentemente en su parte media y en sus porciones laterales.—En la porcion media se distinguen tres órdenes de manojos: 1.° manojos oblícuos, brillantes, nacarados y paralelos que nacen de los occipitales, y se dirigen primero hácia arriba y afuera, y despues adelante y adentro; 2.° manojos ántero-posteriores, mucho mas pequeños, de color oscuro y de forma menos marcada que nacen de los músculos frontales; 3.° manojos dirigidos transversalmente que proceden de los auriculares superiores y que cruzan á los precedentes, de manera que encima de estos músculos, la aponeurosis ofrece un aspecto reticulado, mientras que detrás y delante solo está formada de manojos yuxtapuestos.—En las porciones laterales ó temporales, los manojos se dirigen de atrás adelante en su mayor parte.

Los usos de esta aponeurosis son ligar entre sí todos los músculos epicráneos que hacen respecto de ella el papel de músculos extensores, mancomunar su accion, extender con mucha regularidad los tegumentos del cráneo y comunicar á estos mayor movilidad.

§ III.—Músculos motores de las cejas y de los tegumentos comprendidos en su intervalo.

Cuatro músculos componen esta region. Dos pertenecen al lado derecho y dos al izquierdo: son los piramidales, extendidos verticalmente desde la raiz de la nariz á la elevacion nasal, y los superciliares, situados oblícuamente en los arcos de este nombre.

Preparacion.—Se dividen los tegumentos en la línea media de la raiz de los cabellos hasta la base de la nariz, despues se levantan sucesivamente los dos labios de la incision, y se disecan los frontales, así como los piramidales paralelamente á sus fibras. Despues de haber estudiado los piramidales, se desprenden del cráneo los músculos frontales, invirtiéndolos de arriba abajo para descubrir los superciliares.

I.—Piramidal.

Situado sobre la elevacion nasal y la mitad superior del dorso de la nariz, y vertical como el borde interno del frontal, del cual parece una prolongacion.

Inserciones.—Su extremidad inferior, extendida y muy pálida, se inserta: 1.° por sus fibras superficiales, en una pequeña lámina fibrosa, que cubre los cartílagos laterales de la nariz, y que le es comun con el músculo transversal ó constrictor de la nariz; 2.° por sus fibras profundas, en el tercio inferior del borde interno de los huesos de la nariz.—Desde este doble orígen se dirige verticalmente arriba, disminuyendo de anchura y aumentando de espesor; toma entonces la forma de un pequeño manojo casi redondeado, de color rojo, que se apoya en la raiz de la nariz; despues sube sobre la elevacion nasal, aplanándose y ensanchándose de nuevo. Luego que llega al nivel de las cejas, el piramidal parece que se continúa con la parte correspondiente del frontal; pero en realidad los dos músculos se detienen en este límite, penetrándose recíprocamente; sus fibras, entremezcladas paralelamente, no tardan en separarse para ir á fijarse en la piel, las del frontal de arriba abajo, y las del piramidal de abajo arriba, y en un punto

mas alto que las precedentes. Algunas veces los dos frontales no llegan á la línea media, y entonces se ve que la extremidad superior de los piramidales se continúa sobre la elevacion nasal con la aponeurosis epicránea.

Relaciones.—Su cara anterior, cóncava de arriba abajo y convexa transversalmente, está unida á la piel de un modo íntimo en su tercio superior, y mas débilmente en sus dos tercios inferiores.—En su cara posterior convexa y cóncava en sentido inverso, se nota una delgada lámina fibrosa que no se adhiere á los huesos subyacentes sino por un tejido celular flojo, y que le permite deslizarse sobre estos huesos en el momento en que este músculo se contrae.—Su borde interno, vertical, se yuxtapone al del músculo opuesto, del cual le separa una simple línea celulosa, de manera que los dos piramidales, á primera vista, parece que no forman mas que un solo músculo impar y medio.—Su borde externo, mas delgado, corresponde por abajo al elevador comun del ala de la nariz y del labio superior, mas arriba al orbicular de los párpados, y superiormente al frontal, con el cual se confunde.

Accion.—El piramidal es el antagonista del frontal. En 1855, M. Duchenne (de Boulogne) demostró este antagonismo, que creyó haber descubierto; y en su última obra, publicada en 1867, sostiene sus pretensiones en este punto; pero hé aquí cómo me expresaba en 1847 en la primera edicion de mi *Tratado de anatomía descriptiva*:

«Los piramidales producen el plegamiento transversal de los tegumentos comprendidos entre las dos cejas. Su extremidad inferior representa constantemente su insercion fija: y así, mientras que los pliegues ocasionados por las contracciones del frontal se efectuan de abajo arriba ó por ascension, los que producen los piramidales se forman de arriba abajo ó por depresion. Durante la accion del primero, los piramidales se alargan consecutivamente á la elevacion de la capa tegumentaria; y durante la accion de los últimos, el frontal sufre un alargamiento análogo, debido á la depresion de estos mismos tegumentos; por consiguiente, estos *músculos son eminentemente antagonistas.*»

El antagonismo de los piramidales y de los frontales era perfectamente conocido desde 1847, cuando M. Duchenne (de Boulogne) se tomó el trabajo de descubrirle en 1855. Para demostrarle, este autor hizo uso de la electricidad, procedimiento que efectivamente es bueno, pero que no es absolutamente necesario. Yo recurrí simplemente á la voluntad, excitante no menos enérgico y aun mas enérgico que las corrientes eléctricas. Con efecto, cada uno puede observar muy fácilmente en sí mismo que la accion de los frontales y de los piramidales es inversa, que los unos se alargan cuando los otros se acortan, y recíprocamente. Para esto basta poner un dedo de la mano derecha sobre los piramidales y un dedo de la mano izquierda sobre uno de los frontales: se percibe muy bien que en el momento en que los primeros se contraen, los segundos quedan inmóviles y solo son atraidos hácia abajo; que cuando los frontales entran en contraccion, los piramidales quedan inmóviles á su vez y se alargan, por el contrario, de abajo arriba.

II.—Superciliar.

Muy corto, aplanado, arciforme, y mas grueso por dentro que por fuera, situado detrás de la ceja, cuya direccion sigue, y delante del arco superciliar, cuya mitad ó dos tercios internos cubre.

Inserciones.—El superciliar se inserta por dentro en la extremidad interna del arco superciliar por fibras aponeuróticas cortas. Está separado del del lado opuesto por un intervalo de 8 á 10 milímetros, y de la sutura-fronto nasal por una distancia un poco menor. Desde este orígen se dirige arriba y afuera en la direccion de la mitad externa del frontal situado en su prolongacion, despues se encorva y se adelgaza, descomponiéndose en muchos manojos que se desprenden de él sucesivamente para ir á insertarse en la piel de la ceja. Estos manojos, dirigidos oblícuamente, se mezclan con los del frontal y del orbicular de los párpados, que tambien van á insertarse en los tegumentos del arco superciliar, de manera que en este punto hay una red muscular inextricable. Los mas cortos se fijan en las cejas, inmediatamente por fuera de la escotadura del arco orbitario, y los mas largos se extienden hasta la union de los dos tercios internos con el tercio externo de esta.

Relaciones.—Este músculo se halla cubierto por dentro por el piramidal, arriba por el frontal, abajo por el orbicular de los párpados, y mas superficialmente por la piel. El cubre el arco superciliar, del cual le separa la arteria supra-orbitaria y el nervio frontal externo.

Accion.—Los superciliares aproximan las cejas bajándolas, y plegan verticalmente los tegumentos que corresponden á la elevacion nasal, cuando sus contracciones son un poco enérgicas.

Nótese que los músculos frontales no elevan verticalmente las cejas, sino que tiran de ellas hácia arriba y afuera, y que de este modo alargan los superciliares. Por otra parte, estos no pueden contraerse sin tirar de las cejas hácia adentro y abajo, es decir, sin alargar los frontales. Por consiguiente, deben considerarse tambien como antagonistas de estos últimos: los piramidales son los antagonistas de su mitad interna, y los superciliares los antagonistas de su mitad externa.

Los cuatro músculos de la region superciliar pueden entrar en accion aislada ó simultáneamente, y la piel que los cubre se plega entonces horizontal, ó verticalmente, ó en estos dos sentidos á la vez. Pero nunca se ven asociarse sus contracciones á las de los frontales. Todas las fibras que bajan de la frente hácia una línea horizontal que pase por las dos cejas, hacen, respecto de estas, el papel de músculos elevadores y apartadores; todas las que suben vertical ú oblícuamente hácia esta línea, tienen, por el contrario, por atributo bajarlas y aproximarlas; de donde se sigue, en suma, que los cuatro músculos de la region epicránea tienen por antagonistas los cuatro músculos de la region superciliar.

§ IV.—Músculos motores de los párpados.

En número de dos: uno anterior ó superficial que es comun á los dos párpados, y que preside á la oclusion del orificio palpebral, el *músculo orbicular*, y otro posterior ó profundo, que dilata este orificio,

el *elevador* del párpado superior. —A este músculo se halla anejo un músculo de fibras lisas, que está situado en su prolongacion, y que tiene por destino distender el párpado superior; le llamaré *órbito-palpebral.*

Preparacion.—Es larga y delicada, debiendo considerarse el músculo orbicular, no solo en sí mismo, sino en sus conexiones con todos los músculos vecinos. Se procederá segun las reglas siguientes: 1.° se hace en la línea media una incision que se extienda desde el lóbulo de la nariz hasta el vértice de la cabeza; 2.° se levanta uno de los labios de la incision, y despues se disecan paralelamente á sus fibras, primero el piramidal y despues el frontal, cuidando en este último de desprender la piel de arriba abajo hasta la ceja; 3.° en seguida se levanta la piel de la ceja, cortando las fibras que vienen á insertarse en su cara profunda, se sigue la diseccion de arriba abajo, y se descubre toda la mitad superior del orbicular y despues su mitad inferior; 4.° despues de haber estudiado la cara anterior y las conexiones de este músculo, se le aisla del contorno de la órbita y de la capa fibro-cartilaginosa de los párpados, y despues se le invierte de fuera adentro para dejar ver la expansion tendinosa del elevador del párpado, que se inserta en el cartílago de este y que mide toda su anchura; 5.° se levanta la pared superior de la cavidad orbitaria por medio de un escoplo y un martillo; la parte carnosa del elevador está inmediatamente debajo; 6.° conocido este músculo, se separa con un corte de sierra la pared externa de la órbita, se extirpa el globo del ojo y todas las partes blandas que encierra esta cavidad, y despues se disecan con cuidado las fibras por las cuales el orbicular de los párpados se inserta en la parte interna de la órbita, y las que se extienden desde el borde posterior del canal lagrimal á los puntos lagrimales.

I.—Orbicular de los párpados.

Músculo ancho y delgado, irregularmente circular, situado en el espesor de los párpados y en la circunferencia de la base de la órbita, de la cual sobresale por todos lados y con una abertura elíptica que reproduce la figura, direccion y dimensiones del orificio palpebral, á cuya oclusion preside. (Fig. 8).

Por consiguiente, el orbicular de los párpados se coloca en el número de los esfínteres, y como ellos, se compone de dos mitades: una superior, formada de fibras cuya concavidad mira abajo, y otra inferior, formada de fibras cuya concavidad mira arriba. Estas dos mitades, en todos los otros se entrecruzan por sus extremidades; pero aquí se entrecruzan solamente por fuera, aproximándose por dentro hasta el punto de encontrarse, y entonces se detienen para insertarse en los huesos.

Cada una de las mitades del orbicular comprende dos porciones bien distintas: una situada en el contorno de la base de la órbita y otra situada en el espesor del párpado correspondiente. La porcion periorbitaria de la mitad superior corresponde á la ceja y á la parte anterior de la sien; la porcion periorbitaria de la mitad inferior se apoya en la sien y parte superior del carrillo.

Visto por su cara anterior, el músculo orbicular se compone, pues, de cuatro porciones, dos periféricas ó periorbitarias y dos centrales ó palpebrales. Las dos porciones periféricas son las mas extensas, las mas gruesas y las que ofrecen mas color. Las fibras que las componen se mezclan al exterior y parece que se continúan y describen círculos irregulares. Las dos porciones centrales se distinguen por caractéres opuestos. Son muy delgadas, pálidas y semi-transparentes. Sus fibras no son semi-circulares, sino semi-elípticas. A estas cuatro porciones se agrega un manojo accesorio situado en la pared interna de la órbita detrás de los conductos lagrimales: es la *porcion lagrimal*, mas conocida con el nombre de *músculo de Horner.*

Las diversas partes que forman el esfínter del orificio palpebral, no solo se diferencian por la situacion que ocupan, sino tambien por el papel que desempeñan y por las inserciones que presentan.

Inserciones.—Este músculo se inserta: 1.° por un tendon en la apófisis ascendente del maxilar superior y en el labio posterior del canal lagrimal; 2.° por fibras aponeuróticas cortas en esta misma apófisis y en el tercio interno de la circunferencia de la base de la órbita; 3.° por el músculo de Horner en la cresta del hueso ungüis. (Figs. 10 y 11).

El tendon del orbicular tiene dos orígenes ó dos raices: una anterior mas larga y mas importante, que constituye su *porcion directa*, y otra posterior muy corta, que ha recibido el nombre de *porcion refleja*. La porcion directa, ó el tendon propiamente dicho, se inserta en la cara externa de la apófisis ascendente del maxilar superior, á 2 milímetros por dentro del borde anterior del canal lagrimal. Este tendon se dirige transversalmente afuera, pasando por delante del saco lagrimal, al cual corta en angulo recto en la union de su tercio superior con sus dos tercios inferiores. Su anchura es de un milímetro, y su longitud de 6 á 7. Aplanado al principio de delante atrás, se aplana por fuera de arriba abajo. La porcion refleja se inserta en el labio posterior del canal lagrimal, es decir, de la cresta del ungüis. Se dirige de atrás adelante, pasando sobre la cara interna del saco lagrimal, que contribuye á formar, y despues se inclina hácia afuera para unirse con la porcion directa del tendon. Así constituido, sigue al principio su direccion primitiva; pero despues de un corto trayecto de 3 milímetros se divide en dos ramas, mas bien en dos vainas que abrazan los conductos lagrimales, y que van á fijarse en la extremidad interna de los cartílagos tarsos. De consiguiente, el tendon del orbicular hace, respecto de estos cartílagos, el papel de un vínculo que los fija al ángulo mayor del ojo, de donde el nombre de *ligamento lateral interno*, que tambien se le ha dado.

Este tendon es el punto de partida de gran número de fibras musculares que nacen, unas de su raiz larga, y otras de cada una de sus ramas. Las primeras se dirigen arriba y abajo para contribuir á la formacion de las porciones periorbitarias; las segundas se dirigen afuera, contribuyendo á formar las porciones palpebrales.

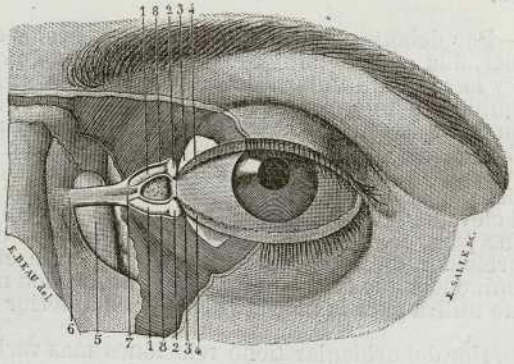
La porcion periorbitaria superior está constituida por tres órdenes de fibras: 1.° por fibras que nacen de la raiz larga del tendon; 2.° por un pequeño grupo de fibras que se insertan en el vértice de la apófisis ascendente del maxilar y en la parte correspondiente del frontal; 3.° finalmente, por un grupo mucho mas importante que nace de una línea curva, extendida desde el tendon del orbicular á la escotadura del arco orbitario, línea que forma parte de la circunferencia de la base de la órbita.—Estos tres órdenes de fibras forman un ancho manojo aplanado de delante atrás, primero oblícuamente ascendente, que despues se dirige afuera, extendiéndose mucho debajo de la piel de la ceja, y que en seguida cubre el arco orbitario externo y la parte anterior de la aponeurosis temporal. Las fibras que le componen se terminan de diferente modo.—Las que vienen del vértice de la apófisis ascendente del maxilar y del coronal se dirigen verticalmente arriba, y parece que se continúan con el músculo frontal, del cual se han considerado efectivamente como una dependencia; pero en realidad van á insertarse en el tegumento de la cabeza de la ceja.—Las que parten del tendon del orbicular, oblícuas de abajo arriba y de dentro afuera, se fijan sucesivamente en la piel de la ceja en toda su longitud, entrecruzándose con las del frontal y del superciliar.—Las que nacen de la circunferencia de

la base de la órbita, mucho mas numerosas, se prolongan hácia afuera, bajan sobre la apófisis orbitaria externa y la sien, donde se terminan entrecruzándose con las de la porcion opuesta.

La porcion periorbitaria inferior está formada: 1.° por las fibras que proceden de la raiz larga del tendon; 2.° por otras fibras mas numerosas que provienen de la parte inferior é interna de la circunferencia de la base de la órbita. El manojo que resulta del concurso de estos dos órdenes de fibras se dirige abajo y afuera, y despues afuera y arriba, para terminarse en la parte anterior de la sien, mezclándose con el manojo periorbitario superior. Estos dos manojos, al parecer contínuos, son por lo tanto independientes. Los experimentos electro-fisiológicos de M. Duchenne (de Boulogne) demuestran esta independencia; pues solo se contrae el que se somete á la excitacion eléctrica, quedando el otro inmóvil. No se percibe, sin embargo, al nivel de su entrecruzamiento la línea fibrosa descrita por algunos autores. Las fibras musculares ascendentes y descendentes se conducen aquí entre sí, como las de los frontales y piramidales: se penetran recíprocamente, y despues se separan para insertarse en los tegumentos á desiguales alturas.

Las porciones palpebrales se componen: 1.° de las fibras que nacen de las divisiones del tendon del orbicular; 2.° de las fibras que parten de la circunferencia de la base de la órbita inmediatamente encima de este tendon.—Las fibras comprendidas en el espesor del párpado superior describen arcos cuya concavidad está vuelta abajo y atrás. En las que corresponden á su borde adherente, la concavidad mira casi directamente abajo, y en las que corresponden á su borde libre, se dirige casi directamente atrás.—Las fibras comprendidas en el espesor del párpado inferior, presentan una disposicion inversa de las precedentes

Fig. 10.



Tendon del orbicular de los párpados.— Relaciones de este tendon con el saco lagrimal y los conductos lagrimales.

1,1. Conductos lagrimales.—2,2. Parte inicial de estos conductos.—3,3. Extremidad interna de los cartílagos tarsos.—4,4. Borde libre de los párpados.—5. Saco lagrimal.—6. Insercion del tendon en la apófisis ascendente del maxilar.—7. Su division en dos ramas.—8,8. Estas dos ramas que rodean á manera de una vaina cada uno de los dos conductos lagrimales, y que van á insertarse en la extremidad interna de los cartílagos tarsos.

—Luego que llegan á la extremidad externa de los cartílagos tarsos, las dos porciones palpebrales se entrecruzan y se insertan en la cara profunda de la piel al nivel de una cinta fibrosa que forma parte de los ligamentos anchos, y que se dirige transversalmente desde los cartílagos tarsos á la parte externa de la circunferencia de la base de la órbita. Esta cinta, llamada *ligamento palpebral externo*, se adhiere á la piel por un tejido celular bastante denso.—Algunos autores, entre los cuales mencionaré sobre todo á Riolano, Winslow y Zinn, han considerado las fibras que costean el borde libre de los párpados, y que cubren los bulbos de las pestañas como una porcion particular á que han dado el nombre de *porcion ciliar;* pero este pequeño grupo de fibras no presenta carácter alguno que le sea propio, y no merece distinguirse de las porciones palpebrales de que forma parte. Haré notar, sin embargo, que se inserta por fuera en el ligamento palpebral externo, y que en parte se continúa por su extremidad interna con las divisiones del músculo de Horner.

En suma, las porciones periorbitarias y palpebrales del orbicular de los párpados se insertan por dentro en los huesos y por fuera en la piel. Por consiguiente, este esfínter se conduce como la mayor parte de los otros músculos de la cara, que tienen los huesos por insercion fija y los tegumentos por insercion movible.

La porcion lagrimal, ó el músculo de Horner, fijo por su extremidad posterior en la cresta del hueso ungüis, se dirige de atrás adelante, y se divide al nivel de los conductos lagrimales en dos lengüetas que van á insertarse en la parte terminal de las ramas del tendon del orbicular, al nivel de los puntos lagrimales en donde se continúan en parte con las fibras de las porciones palpebrales. El músculo de Horner tiene la figura de un pequeño rectángulo, cuya extremidad anterior se bifurca y ensancha, y algunas veces la de un triángulo cuyo vértice truncado se dirige atrás.

Relaciones.—Por delante, el orbicular de los párpados está en relacion con la piel, á la cual se adhiere, pero de un modo desigual. La capa cutánea y la capa muscular están estrechamente unidas al nivel de la ceja: tambien es muy pronunciada su adherencia al nivel y encima del tendon del músculo: es menos íntima por fuera y menos todavía en los párpados, en donde se verifica por medio de un tejido celular fino y seroso privado constantemente de grasa. El tendon está cubierto además, por la arteria nasal, por la vena angular y las fibras mas altas del elevador comun del ala de la nariz y del labio superior, de manera que para percibirle es preciso levantar todas estas partes: tirando del orbicular directamente hácia afuera, se le eleva ligeramente, y la eminencia que forma es un punto de partida muy preciso que el cirujano utiliza para la incision de la pared anterior del saco lagrimal.

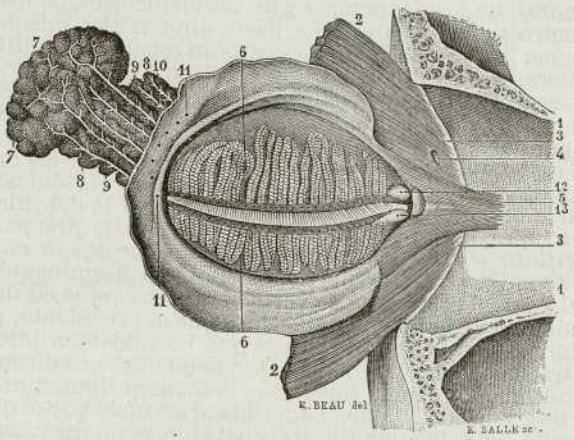
La cara posterior del orbicular tiene relaciones mas variadas que la precedente. Corresponde: por arriba, al músculo superciliar, á la arteria frontal externa, al nervio que la acompaña, y mas afuera, al arco orbitario; por abajo, al contorno de la base de la órbita, al elevador del labio superior, al zigomático mayor, al cual el músculo abandona casi siempre un pequeño grupo de fibras que contribuyen á formarle, y por último, al hueso malar, cuya mayor parte cubre; por dentro, á la apófisis ascendente del maxilar superior y á la sutura fronto-maxilar; por fuera, á la apófisis orbitaria externa, al ángulo superior del malar y á la aponeurosis del músculo crotáfites. En los párpados, la cara posterior se aplica á los ligamentos anchos y á los cartílagos tarsos. Esta

cara se adhiere á los huesos subyacentes por un tejido celular flojo que le permite ejecutar ligeros movimientos de desliz.

Accion.—Cerrar el orificio palpebral, tal es el destino principal, pero no exclusivo, de este músculo, que además desempeña un papel muy importante en la absorcion de las lágrimas, en la produccion del sueño y en el acto de guiñar los ojos.

El mecanismo por el cual preside á la oclusion de este orificio se diferencia mucho del que nos ofrecen los otros esfínteres. Estos corresponden por su periferia á partes blandas que atraen de la circunferencia al centro, y en su estado de contraccion describen una curva circular. Fijo en sus dos extremidades, el diámetro mayor del orificio palpebral conserva, por el contrario, una longitud invariable, y solo el menor aumenta y disminuye. Por consiguiente, abriéndose y cerrándose, no se conduce á la manera de un anillo que se dilata y se estrecha, sino á la manera de un ojal cuyos labios se separan y se aproximan alternativamente.—En el estado mas habitual solo se contraen las porciones palpebrales, y bastan para poner en contacto el borde libre de los dos párpados, y ellas son las que cierran el orificio palpebral en el acto de guiñar. Las porciones periorbitarias no concurren á la oclusion de este orificio sino en ciertas condiciones excepcionales, cuando se trata, por ejemplo, de sustraer el globo del ojo á la accion de un cuerpo extraño, ó bien cuando queremos protegerle contra la accion de una luz muy viva. Así es, que vemos á estas porciones periféricas contraerse violentamente en la conjuntivitis, la keratitis, la iritis, y en todas las enfermedades que tienen por objeto hacer á la retina mas sensible á la impresion de los rayos luminosos.

Fig. 11.



Músculo de Horner.—Insercion del orbicular de los párpados en la parte interna de la base de la órbita.

1,1. Pared interna de la órbita.—2,2. Parte interna del orbicular de los párpados.—3,3. Insercion de este músculo en la circunferencia de la base de la órbita.—4. Orificio destinado al paso de la arteria nasal.—5. Músculo de Horner.—6,6. Cara posterior de los párpados.—7,7. Porcion orbitaria de la glándula lagrimal.—8,9,10. Porcion palpebral de esta glándula.—11. Embocadura de sus conductos excretores.

El esfínter de los párpados favorece la absorcion de las lágrimas: 1.° dirigiéndolas hácia el ángulo mayor del ojo; porque verificándose todas sus inserciones en el lado de este ángulo, no puede contraerse sin deslizarse sobre el globo ocular de fuera adentro; 2.° dilatando por el enderezamiento de su tendon el saco lagrimal, que, así dilatado, obra sobre las lágrimas como una pequeña bomba aspirante, atrayéndolas hácia su cavidad por el doble conducto de aspiracion que le forman los conductos y los puntos lagrimales; 3.° comprimiendo de delante atrás el flúido lagrimal esparcido delante del globo del ojo, de tal modo que este flúido penetra en los conductos que le trasmiten á la mucosa de las fosas nasales, por un lado por aspiracion, y por otro por compresion; 4.° atrayendo los puntos lagrimales hácia atrás y sumergiendo su bolsa absorbente en medio de las lágrimas acumuladas en el ángulo interno del ojo, fenómeno que se verifica bajo la influencia del músculo de Horner.

Este mismo esfínter coopera á la produccion del sueño, interceptando el paso de los rayos luminosos durante el tiempo necesario al reposo de las funciones. Dejando entonces de obrar la voluntad, los músculos que tiene bajo su dependencia dejan de contraerse, aunque sin perder toda accion sobre los órganos en que se insertan; pero los débiles movimientos que conservan la facultad de producir, son debidos á su tonicidad, y como la fuerza tónica está en razon del número de sus fibras, resulta: 1.° que cuando dos músculos son antagonistas, el mas voluminoso está dotado de una tonicidad predominante, en virtud de la cual arrastra hácia su lado el órgano que le suministra una superficie comun de insercion; 2.° que los movimientos comunicados á este órgano tienen por límites el equilibrio que se establece entre las dos fuerzas opuestas. Así, las diversas posiciones de nuestros miembros durante el sueño son el resultado del equilibrio de tonicidad de los extensores y de los flexores, de los adductores y de los abductores, de los rotadores hácia adentro y de los rotadores hácia afuera. Del mismo modo la aproximacion de los velos palpebrales es un estado de equilibrio en las fuerzas tónicas de los músculos que presiden á la oclusion y á la dilatacion alternativa del orificio palpebral, porque estos dos músculos son eminentemente antagonistas. En el estado de vigilia, el orificio queda dilatado, porque su músculo dilatador está contraido; pero en el momento en que empieza el sueño, el dilatador se relaja: los dos músculos antagonistas caen bajo la influencia de sus fuerzas tónicas respectivas, y siendo superior la tonicidad del esfínter á la del dilatador, los párpados se aproximan. *De consiguiente, se cierra el orificio palpebral, no porque el esfínter se contrae, sino porque el dilatador deja de contraerse.*

El acto de guiñar los ojos, que tiene por objeto diseminar el flúido lagrimal delante del ojo, y que se verifica muchas veces en un minuto, es un fenómeno de la misma naturaleza que el precedente, pero cuyo mecanismo hasta ahora no me parece que ha sido bien interpretado. Nuestros tratados de fisiología mas recomendables nos dicen efectivamente que este fenómeno se verifica de la manera siguiente: 1.° sensacion de la necesidad de guiñar, trasmitida al encéfalo por el quinto par; 2.° contraccion del orbicular, sobre el cual el encéfalo reacciona por medio del nervio facial; 3.° contraccion consecutiva del elevador del párpado superior, que obra bajo la influencia del tercer par. Y así, la accion de guiñar ó parpadear seria el resultado de la contraccion del esfínter palpebral, y necesitaria la intervencion del centro nervioso, de tres pares de nervios y de dos músculos. En esta teoría, el carácter distintivo de la accion muscular se ha desconocido evidentemente: *toda contraccion es esencialmente intermitente.* ¿Cuál es el músculo que queda en

un estado permanente de contraccion? ¿Cuál es el que queda contraido durante una hora, media hora ó cinco minutos? Ninguno. Y el elevador del párpado estaria contraido y tirante desde el momento en que despertamos hasta el instante en que volvemos á caer bajo la influencia del sueño! No, este músculo se halla sujeto á la ley comun, y su accion es intermitente como la de todos los órganos del mismo órden. Se relaja una ó dos veces por minuto, y en el momento de cada una de estas relajaciones, el esfínter, en virtud de su fuerza tónica predominante, cierra la abertura palpebral, que las contracciones inmediatamente renacientes de su antagonista dilatan de nuevo, sin que la duracion de esta oclusion haya sido sensible para nosotros.

Tal es el mecanismo real del parpadeo ó del acto de guiñar los ojos. M. Duchenne (de Boulogne) hace la objecion de que si esta teoría fuese fundada, ya no deberia tener lugar cuando el elevador del párpado estuviese paralizado. Este autor cita un enfermo en el cual el elevador del lado derecho se hallaba paralizado, y en el que sin embargo persistia el parpadeo. «Este enfermo, dice M. Duchenne, podia entreabrir el ojo derecho, y entonces su frente se plegaba fuertemente del mismo lado; al mismo tiempo su ceja y su párpado eran llevados hácia arriba, consiguiendo de este modo separar las párpados 3 ó 4 milímetros.»—Aquí el elevador era suplido por el frontal; pero el frontal está sujeto tambien á la ley comun. Este músculo, que se contraia violentamente para levantar un poco el párpado, ¿podia quedar indefinidamente en este estado de contraccion? No; pues tambien se relajaba con la misma frecuencia, y el esfínter cerraba cada vez el orificio entreabierto. Así es que el hecho invocado por M. Duchenne, lejos de ser desfavorable á la teoría que yo he expuesto, es, por el contrario, su confirmacion. De este modo queda demostrado que el parpadeo puede verificarse aun despues de la parálisis del elevador del párpado, cuando este es suplido en su accion por el frontal; tambien pudiera suplirle el músculo recto superior, y el parpadeo existiria igualmente.

Cuando se acerca la muerte, desaparece la tonicidad de los músculos lo mismo que su contractilidad; así es que la relajacion de los esfínteres es uno de los primeros caractéres por los cuales se anuncia: de aquí el aspecto extraño de la boca entreabierta, y la descomposicion de las facciones en el hombre á quien abandona la vida, y de aquí tambien la imposibilidad de la aproximacion de los párpados y la persistencia de su separacion despues de la muerte, fenómeno cuya observacion ha inspirado la piadosa idea de suplir la impotencia de los moribundos.

II.—Elevador del párpado superior.—Músculo órbito-palpebral.

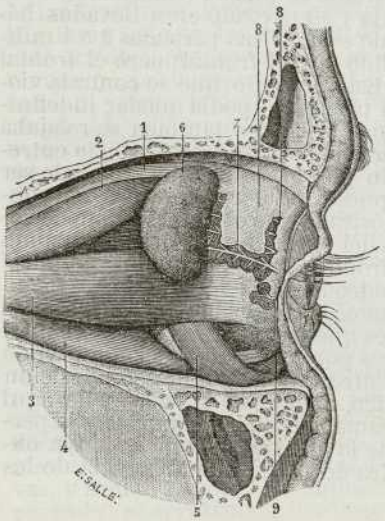
El elevador se extiende desde el vértice de la órbita al arco orbitario, á cuyo nivel se continúa con el músculo órbito-palpebral, músculo situado en el espesor del párpado, y que se ha considerado como su prolongacion. Estrecho y mas grueso por detrás, delgado y muy ancho por delante, ofrece la figura de un triángulo isósceles, cuyos tres bordes fuesen cóncavos.

Inserciones.—Por detrás, el elevador del párpado superior se inserta por fibras aponeuróticas cortas en la vaina del nervio óptico, inmediatamente delante del agujero por el cual este nervio penetra en la órbita. Desde este orígen se dirige adelante y arriba, extendiéndose y ensanchándose cada vez más. Luego que llega encima del globo del ojo,

toma una direccion descendente, y degenera, segun el lenguaje unánime de los autores, en una ancha aponeurosis descrita por todos los anatómicos con el nombre de *tendon ó expansion tendinosa* del elevador.

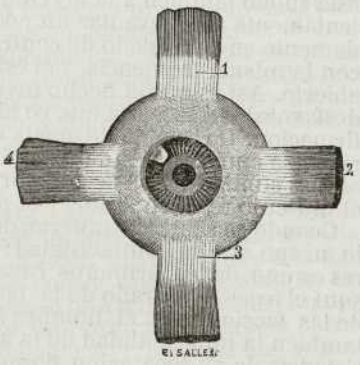
Mas esta expansion no es una lámina fibrosa, sino un músculo, pero un músculo de fibras lisas. Este músculo presenta la forma de un segmento angular de esferóide, cuyas dos extremidades estuviesen truncadas, y una concavidad, vuelta atrás y abajo, se amolda como la del cartílago tarso á la convexidad del globo del ojo; su direcion es transversal.—Se inserta por una de sus extremidades en la pared externa de la órbita, y en una altura de 8 á 10 milímetros, un poco por detrás de la base de esta cavidad; y por la otra, en el saco lagrimal y en la apófisis orbitaria interna del frontal, de donde el nombre de *músculo órbito-palpebral* con que le designaré.—Su borde inferior se inserta, por su parte media en el borde superior del cartílago tarso, por fuera en el ligamento palpebral externo y por dentro en el ligamento palpebral

Fig. 12.



Músculo órbito-palpebral.

Fig. 13.



Tendones de los músculos rectos.

Fig 12.—1. Músculo elevador del párpado superior.—2. Músculo recto superior del ojo.—3. Músculo recto externo.—4. Músculo recto inferior.—5. Músculo oblícuo menor.—6. Porcion orbitaria de la glándula lagrimal.—7. Porcion palpebral de esta glándula, de la cual solo son visibles los bordes inferior, posterior y anterior.—8,8. Músculo órbito palpebral, expansion tendinosa del elevador, de la cual se ha cortado una parte para demostrar este músculo en sus relaciones con la porcion palpebral de la glándula lagrimal.

Fig. 13.—1. Tendon del músculo recto superior que se inserta en la esclerótica á 8 milímetros de la circunferencia de la córnea.—2. Tendon del músculo recto externo, un poco menos distante de la córnea.—3. Tendon del músculo recto inferior mas aproximado á la córnea.—4. Tendon del músculo recto interno mas aproximado todavía á la córnea, de la cual solo le separan un intervalo de 5 á 6 milímetros.

interno. Su borde superior, menos largo que el precedente, es subyacente al arco orbitario y da insercion por su parte media al elevador del párpado que se fija en él por fibras aponeuróticas cortas. Por dentro se confunde con la vaina fibrosa de la porcion refleja del oblícuo mayor. Por fuera ocupa el ángulo entrante que separa la porcion orbitaria de la porcion palpebral de la glándula lagrimal, y se divide en dos hojas, de las cuales, una mas fuerte, pasa delante de la porcion palpebral, mientras que la otra pasa detrás, para prolongarse ambas hasta la pared externa de la órbita.

El músculo órbito-palpebral está constituido por manojos de fibras musculares lisas muy numerosas que, segun su direccion, se pueden dividir en externas, internas y medias. Las externas y las internas tienen en su mayor parte una direccion irregularmente transversal. Las medias, mucho mas importantes y numerosas, se dirigen de arriba abajo, y en su trayecto todas se envian recíprocamente manojos, los cuales se unen de manera que forman en suma una membrana plexiforme.

Relaciones.—Son diferentes para el elevador y el músculo órbito-palpebral.—El elevador está en relacion por su cara superior con la bóveda de la órbita y el ramo frontal de la rama oftálmica de Willis, que le cruza en ángulo muy agudo. Debajo del arco orbitario está cubierto por un arco fibroso transversal, que se le adhiere y forma parte de la aponeurosis orbitaria.—Su cara inferior cubre al músculo recto superior que sobresale de ella por fuera.

El músculo órbito-palpebral corresponde por delante al ligamento ancho del párpado superior. Por arriba, está separado de este ligamento por un espacio angular, cuya base corresponde al arco orbitario, espacio ocupado por una capa célulo-adiposa mas ó menos gruesa.—Por abajo se adhiere á este ligamento en una altura de 2 á 3 milímetros.—Por detrás, está en relacion con la conjuntiva palpebral, que le está débilmente unida en la parte superior, pero de un modo íntimo en la inferior.

Accion.—El elevador está destinado á dilatar la abertura palpebral, y con este objeto tira del párpado superior hácia arriba y atrás. Para formarse una idea exacta del mecanismo de esta elevacion, conviene notar que el párpado está formado de dos segmentos muy diferentes: 1.° de un segmento superior que constantemente queda inmóvil; 2.° de un segmento inferior que, por el contrario, está dotado de gran movilidad; y como este segmento es cóncavo por detras y se aplica por su concavidad al globo del ojo, sobre este globo se mueve. Cuando el elevador se contrae, sube desde el ecuador del ojo hácia su polo superior, y cuando el músculo se relaja, se desliza desde el polo hácia el ecuador.

De consiguiente, fácil es definir el papel del elevador. ¿Cuál es el del músculo órbito-palpebral? Los usos de este músculo son: 1.° prolongar la concavidad del cartílago tarso hasta el arco orbitario, de manera que las dos superficies cóncavas reunidas representan un cuarto de esfera; 2.° fijar este cuarto de esfera en las paredes interna y externa de la órbita, inmovilizarle en el sentido transversal dejándole una perfecta movilidad en el sentido vertical; 3.° conservar en toda su integridad el modo de conformacion del párpado, manteniendo extendida su mitad superior y profunda, como el cartílago tarso distiende su parte inferior; 4.° limitar el movimiento ascendente del párpado por la resistencia que opone al elevador, cuando este movimiento ha llegado á

sus límites naturales; 5.° contribuir á la elevacion del párpado y á la dilatacion del orificio palpebral por el acortamiento de los manojos que le componen; pero siendo estos muy cortos, puesto que los más no pasan de 12 á 14 milímetros, no pueden evidentemente tomar en esta dilatacion sino una parte muy pequeña.

§ V.—Músculos motores del globo del ojo.

Estos músculos, situados en la cavidad de la órbita, son seis: cuatro rectos y dos oblícuos.

Los músculos rectos se han distinguido, segun la situacion que ocupan relativamente al globo del ojo, en superior ó elevador, inferior ó depresor, interno ó adductor y externo ó abductor. Pero estas denominaciones no merecen conservarse, porque todos se arrollan al globo ocular y pertenecen al órden de los músculos reflejos. Por otra parte, ninguno de ellos le comunica un movimiento que sea capaz de dislocarle, y sus usos se limitan únicamente á dirigir la abertura pupilar hácia los diversos puntos del horizonte: el recto superior la eleva, el inferior la deprime, el interno la lleva adentro y el externo afuera.

De los dos oblícuos, el uno, en la primera parte de su trayecto, camina directamente adelante y despues se refleja al nivel de la base de la órbita para dirigirse atrás y afuera: es el músculo *oblicuo mayor ú oblicuo superior*; el otro tambien se extiende oblícuamente desde la base de la órbita á la parte posterior y externa del ojo: este es el músculo *oblicuo menor ú oblicuo inferior*.

El órgano central y principal del sentido de la vista se halla rodeado de una aponeurosis muy notable que se prolonga por todos los músculos encargados de sus movimientos. Despues de haber estudiado cada uno de estos músculos y descrito la aponeurosis orbitaria, consideraremos en su conjunto el aparato motor y suspensorio del globo del ojo.

Preparacion de los músculos del ojo.—La que se ha hecho para el elevador del párpado puede utilizarse para estos músculos, y se la completará separando todo el tejido célulo-adiposo que los separa y los rodea. Igualmente se separarán los vasos y nervios, así como los párpados. A fin de descubrir su insercion posterior, conviene hacer saltar toda la parte superior y externa del agujero, ó mas bien del conducto por el cual el nervio óptico penetra en la órbita; invirtiendo este de atrás adelante, será entonces fácil preparar el tendon de Zinn, que representa la insercion comun de los músculos recto inferior, recto interno y recto externo. En esta preparacion se sacrifica la aponeurosis orbitaria, y no se debe proceder á su estudio sino despues de tener conocimiento de los músculos.

A. — De los músculos del ojo considerados en particular

I.—Músculo recto superior ó elevador de la pupila.

Situado en la órbita, encima del nervio óptico y del globo del ojo, debajo del elevador del párpado superior; alargado, recto y mas grueso por detrás, ancho y delgado por delante, de figura triangular.

Inserciones.—Por detrás, el elevador de la pupila se inserta por fibras aponeuróticas cortas: 1.° en la vaina del nervio óptico, inmedia-

tamente delante del elevador del párpado, que le separa del agujero por el cual este nervio penetra en la órbita; 2.° en el anillo fibroso que da paso al nervio del tercer par.—De este doble orígen, que corresponde al vértice de la cavidad orbitaria, el recto superior se dirige adelante y un poco arriba, ensanchándose y adelgazándose. Luego que llega al globo del ojo, se dobla y se inserta en su hemisferio anterior á 8 milímetros de la córnea por una lámina tendinosa, cuadrilátera y sumamente delgada. La línea que corresponde á esta insercion no es transversal, sino un poco oblícua de dentro afuera y de atrás adelante, de tal modo que su extremidad externa baja un poco mas que la interna.

Relaciones.—La cara superior de este músculo, ligeramente convexa, está cubierta por el elevador del párpado, y en un plano mas alto por la bóveda de la órbita.—Su cara inferior, cóncava, cubre: 1.° la capa célulo-adiposa, muy gruesa, que rodea al nervio óptico; 2.° la porcion refleja del oblícuo mayor, que la separa del hemisferio posterior del globo del ojo; 3.° la parte mas alta del hemisferio anterior de este globo, cuyo contorno sigue.—Su borde externo, subyacente á la bóveda de la órbita, costea el borde superior del músculo recto externo, y por delante, está en relacion con la glándula lagrimal que la corona.—Su borde interno corresponde: 1.° á la porcion directa del oblícuo mayor, que le es paralelo; 2.° á la porcion refleja de este músculo á la cual cruza oblícuamente; 3.° al borde superior del músculo recto interno.

Accion.—El músculo recto superior comunica al globo del ojo un movimiento de rotacion alrededor de su diámetro transversal. Este movimiento, que se verifica de abajo arriba y de delante atrás, da por resultado la elevacion de la pupila.

II.—Músculo recto inferior ó depresor de la pupila.

Situado debajo del nervio óptico y del globo del ojo, inmediatamente encima del suelo de la órbita; prolongado, muy estrecho y casi redondeado por detrás, ancho y delgado por delante, y de figura triangular.

Inserciones.—Este músculo tiene por orígen el manojo medio del tendon de Zinn. Designase con este nombre un cordon fibroso que se inserta en una fosita muy pequeña, situada debajo y por fuera del agujero óptico, al nivel de la parte mas ancha de la hendidura esfenoidal. Este cordon se divide casi inmediatamente en tres manojos: uno medio destinado al recto inferior; otro interno destinado al recto interno, y otro externo destinado al recto externo. De estos tres manojos, el medio es el mas considerable.—Nacido de este manojo medio, el músculo depresor de la pupila se dirige horizontalmente adelante y un poco afuera, ensanchándose cada vez más. Luego que llega al globo del ojo, pasa entre este y el oblícuo menor, y despues se encorva para insertarse en la esclerótica, á 6 milímetros por debajo de la córnea transparente.

Relaciones.—Su cara superior corresponde: por detrás, al tejido adiposo que rodea al nervio óptico, por delante al globo del ojo, al cual rodea y al que se adhiere solo por un tejido celular sumamente flojo. —Su cara inferior, contígua por detrás al suelo de la órbita, está en

relacion por delante con el oblícuo inferior que la cruza oblícuamente.—Sus bordes costean el borde inferior de los músculos adductor y abductor de la pupila.

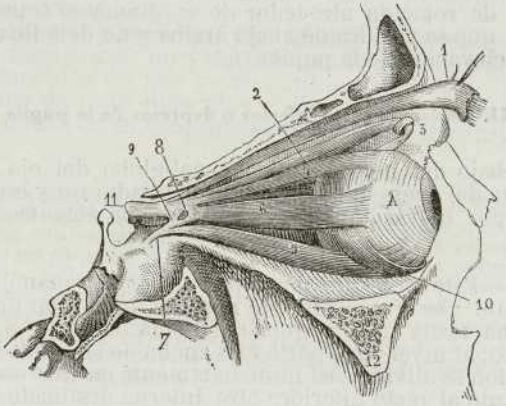
Accion.—El recto inferior comunica al globo del ojo un movimiento de rotacion que se verifica de arriba abajo y de delante atrás, y da por resultado la depresion de la pupila.

III.—Músculo recto externo ó abductor de la pupila.

Situado por fuera del nervio óptico y del globo del ojo, oblícuo de atrás adelante y de dentro afuera, como la pared externa de la órbita, cuya direccion sigue; prolongado, aplanado de dentro afuera y triangular.

Inserciones.—Su extremidad posterior ó fija tiene por orígen: 1.° el manojo externo del tendon de Zinn; 2.° fibras aponeuróticas cortas que parten del anillo destinado al nervio del tercer par, y que se confunden por arriba con las fibras correspondientes del recto superior.—Desde el vértice de la órbita, este músculo se dirige adelante y afuera, ensanchándose de arriba abajo, de tal modo que una de sus caras mira adentro y la otra afuera. Cuando llega al nivel del globo del ojo, se dobla para seguir su corvadura, y se inserta en el hemisferio anterior

Fig. 14.



Músculos motores del globo del ojo.

A.—Globo del ojo.—1. Elevador del párpado superior.—2. Oblícuo mayor.—3. Polea sobre la cual se refleja el tendon de este músculo.—4. Recto superior ó elevador de la pupila.—5. Recto inferior ó depresor de la pupila.—6. Recto externo ó abductor.—7. Tendon de Zinn, visto por su cara externa; en esta vista no se percibe mas que la lengüeta, por la cual se continúa con el anillo fibroso del nervio óptico y la division que va al músculo recto inferior.—8. Agujero que da paso al nervio del tercer par. Al nivel de este agujero debe dividirse el anillo fibroso, cuando se le quiere extender para percibir las tres divisiones del tendon de Zinn.—9. Lengüeta por la cual este tendon de Zinn se une al anillo fibroso del nervio óptico.—10. Oblícuo menor.—11. Nervio óptico.—12. Corte de la apófisis malar del maxilar superior.

á 7 milímetros por fuera de la córnea por un corto tendon delgado y cuadrilátero.

Relaciones.—Su cara interna, separada por detrás del nervio óptico por el tejido adiposo que le rodea, está contígua por delante á la insercion ocular del oblícuo menor y al globo del ojo, sobre el cual se refleja.—Su cara externa corresponde en sus dos tercios posteriores á la pared correspondiente de la órbita, y anteriormente á la porcion orbitaria de la glándula lagrimal, que la cruza en ángulo recto, pero que, sin embargo, no se extiende hasta su parte inferior.—Su borde superior costea el borde externo del músculo que eleva la pupila, y el inferior el del músculo que la baja.

Accion.—El recto externo hace girar el globo del ojo alrededor de su diámetro vertical. Este movimiento, que se verifica de dentro afuera y de delante atrás, da por resultado llevar la pupila hácia el ángulo externo del ojo.

IV.—Músculo recto-interno ó adductor de la pupila.

Situado por dentro del nervio óptico y del globo del ojo; paralelo á la pared interna de la órbita; prolongado, aplanado de dentro afuera y triangular.

Inserciones.—Este músculo tiene por orígen: 1.° el manojo interno del tendon de Zinn; 2.° cortas aponeurosis que se fijan en el lado interno del nervio óptico. Desde el vértice de la órbita se dirige adelante y un poco arriba hasta que llega al nivel del globo del ojo, en donde se dobla de dentro afuera, y despues se inserta en su hemisferio anterior, á 5 ó 6 milímetros de la circunferencia de la córnea.

Relaciones.—Contiguo por su cara interna á la pared interna de la órbita, se aplica por la externa á la masa adiposa que atraviesa el nervio óptico y al globo del ojo, sobre el cual se arrolla por delante. Su borde superior es subyacente á la porcion directa del oblícuo mayor, y el inferior costea el borde interno del músculo depresor de la pupila.

Accion.—El recto interno comunica al globo del ojo un movimiento de rotacion que se verifica alrededor de su diámetro vertical, y que se efectúa de fuera adentro y de delante atrás. Con este movimiento es llevada la pupila hácia el ángulo mayor del ojo.

V.—Músculo oblícuo mayor.

Este músculo comprende dos porciones muy diferentes: una posterior ó directa, enteramente muscular, y otra anterior ó refleja, aplanada, muy delgada y fibrosa. La porcion posterior está situada en el ángulo que constituyen por su union las paredes superior é interna de la órbita. La porcion anterior se halla situada encima del globo ocular.

Al nivel del codo que forman estas dos porciones, se observa un arco fibro-cartilaginoso, cuyas extremidades se insertan en una ligera de-

presion que presenta comunmente la apófisis orbitaria interna del frontal. Sobre este arco se refleja el músculo, y recibe el nombre de *polea del oblicuo mayor*. Una sinovial tapiza sus paredes y se prolonga mas allá de sus límites sobre el tendon correspondiente.

Inserciones.—El oblícuo mayor se inserta por detrás en el nervio óptico por fibras cortas aponeuróticas, entre el músculo recto superior y el recto interno. Desde la parte interna del agujero óptico, se dirige adelante y arriba hácia la polea que le está destinada, tomando entonces los caractéres de un tendon delgado y redondeado, que se refleja sobre la ranura de esta polea para dirigirse en seguida atrás, afuera y abajo. Al llegar encima del globo del ojo, este tendon se extiende y despues se inserta en la parte superior y externa de su hemisferio posterior,

Relaciones.—La porcion posterior está en relacion: por arriba, con el ángulo superior é interno de la cavidad orbitaria, por abajo, con el tejido adiposo que rodea al nervio óptico; por dentro, con el músculo recto interno, y por fuera, con el músculo recto superior. La porcion anterior ó refleja está cubierta por la extremidad anterior de este músculo, y ella cubre el borde superior del recto interno del globo del ojo.

Accion.—El oblícuo mayor comunica al globo del ojo un movimiento de rotacion que se verifica alrededor de un diámetro dirigido oblícuamente de delante atrás y de fuera adentro. Este movimiento se efectúa de abajo arriba, de fuera adentro y de atrás adelante, y su efecto es llevar la pupila abajo y afuera.

VI.—Músculo oblicuo menor.

Situado en la parte anterior é inferior de la órbita, entre el suelo de esta cavidad y el músculo recto inferior que le separa del globo del ojo; mucho mas corto que el precedente; prolongado, aplanado y curvilíneo.

Inserciones.—El oblícuo menor tiene su insercion fija en la parte inferior é interna de la circunferencia de la base de la órbita, á 2 milímetros por fuera del saco lagrimal. Desde este orígen, que tiene lugar por fibras aponeuróticas cortas, se dirige afuera y atrás, adelgazándose, ensanchándose y encorvándose de abajo arriba para abrazar al globo del ojo, y despues se inserta por una lámina tendinosa delgada en la parte inferior y externa de su hemisferio posterior. Entre su insercion movible y la del oblícuo mayor, hay un intervalo de 8 á 10 milímetros; por lo demás, son lineales y paralelas, pero tienen una direccion y situacion muy diferentes relativamente al nervio óptico. La del oblícuo menor, suficientemente prolongada, vendria á caer sobre la parte terminal de este, de la cual solo la separa una distancia de 3 ó 4 milímetros; la del oblícuo mayor está situada á un centímetro por encima del nervio y es casi perpendicular á su direccion.

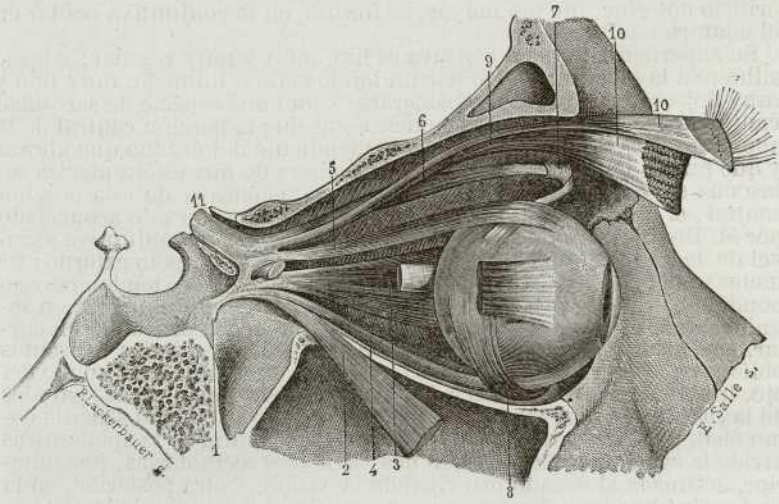
Relaciones.—Por su cara inferior, convexa, este músculo corresponde: por abajo, al suelo de la órbita, y por fuera, al recto externo.—Su cara superior, cóncava, está en relacion con el recto inferior, cuya direccion cruza oblícuamente, y en su parte terminal con el hemisferio posterior del globo del ojo.

Accion.—El oblícuo menor comunica al globo ocular un movimiento de rotacion que tambien se verifica alrededor de un diámetro horizontal dirigido atrás y adentro. Pero el movimiento se efectúa en sentido inverso del que determina el oblícuo mayor, es decir, de arriba abajo, de atrás adelante y de fuera adentro. Su resultado es llevar el orificio pupilar arriba y afuera.

B.—De la aponeurosis orbitaria y de los músculos de fibras lisas que le son anejas.

Recorriendo los autores que han trazado sucesivamente la historia de esta aponeurosis, desde Ténon hasta nuestros dias, queda uno admirado de la disposicion complicada que presenta, de las dificultades que ofrece su estudio y de las nubes que en ciertos puntos oscurecen su descripcion. Pero esta complicacion no existe en la naturaleza. Investigaciones nuevas y mas completas me han demostrado que ofrece, en realidad, una disposicion de las mas sencillas. Procuraré, por lo tanto, restituirle este carácter de sencillez que, en mi concepto, tendrá

Fig. 15.



Músculos del ojo.—Tendon de Zinn.

1. Insercion del tendon de Zinn; lengüeta por la cual se une el anillo fibroso del nervio óptico; sus tres divisiones destinadas á los músculos recto interno, recto externo y recto inferior. Para demostrar estas tres divisiones, el anillo fibroso del nervio óptico ha sido cortado al nivel del agujero por el cual pasa el nervio del tercer par. —2. Músculo recto externo cortado y echado abajo para ver el recto interno.—3. Músculo recto interno.—4. Músculo recto inferior.—5. Músculo recto superior. —6. Músculo oblícuo mayor.—7 Polea y porcion refleja de este músculo.—8. Músculo oblícuo menor. —9. Músculo elevador del párpado superior.—10,10. Porcion media del músculo órbito-palpebral.—11. Nervio óptico.

la ventaja de hacer comprender mejor sus detalles, presentándolos con mas claridad. A fin de completar su estudio, expondré en seguida rápidamente las opiniones de los principales autores.

La aponeurosis orbitaria rodea toda la porcion esclerotical del globo del ojo, y desde este órgano, como de un centro, se irradia sobre los músculos que le mueven, extendiéndose despues desde estos hasta las paredes de la órbita y al borde adherente de los párpados.

Por consiguiente, en esta aponeurosis tenemos que considerar: 1.° una porcion central ú ocular; 2.° seis vainas musculares ó prolongaciones del primer órden; 3.° cinco manojos tendinosos ó prolongaciones del segundo órden.

a. *Porcion central ú ocular.*—Se extiende desde el nervio óptico á la córnea transparente, y por lo tanto abraza la mayor parte de la superficie del globo del ojo, las nueve décimas partes poco mas ó menos, constituyendo para este órgano una cubierta que presenta dos aberturas y dos superficies.

Por la circunferencia de su orificio posterior, esta porcion central se inserta en el surco circular que corresponde á la union del nervio óptico con el globo del ojo. En este punto es atravesado por los nervios ciliares y las arterias ciliares cortas que, penetrando en la esclerótica, contribuyen á unirla con esta membrana. Por la circunferencia de su orificio anterior, mucho mayor, se inserta en la conjuntiva ocular en el contorno de la córnea.

Su superficie interna ó cóncava es lisa, tersa y muy regular; y no se adhiere á la esclerótica sino por un tejido celular húmedo, muy fino y muy flojo, que ha podido considerarse como una especie de serosidad rudimentaria. De esta disposicion se sigue que la porcion central de la aponeurosis es casi enteramente independiente del órgano que abraza y que puede deslizarse sobre ella á la manera de una esfera maciza sobre una esfera hueca. Para observar la cara cóncava de esta porcion central, el procedimiento mas ventajoso es el que ha sido aconsejado por M. Bonnet. Consiste: 1.° en dividir un trozo de la conjuntiva al nivel de la insercion del músculo recto interno ó del recto externo; 2.° meter una de las ramas de las tijeras curvas debajo del tendon correspondiente, y hacer la seccion de este tendon, que se prolongará en seguida á todos los otros, siguiendo el contorno de la córnea; 3.° en cortar, por medio de las mismas tijeras, los tendones de los músculos oblícuos y el nervio óptico en su extremidad terminal. El globo del ojo, libre entonces por todos lados, se desprende y deja ver las paredes de la cavidad en que estaba alojado. Esta preparacion, tan sencilla como fácil, demuestra muy bien que la porcion central de la aponeurosis divide la cavidad de la órbita en dos cavidades secundarias, una anterior, destinada al órgano principal de la vision, y otra posterior, en la cual están situadas todas las partes accesorias del sentido de la vista.

La superficie externa ó convexa de la porcion ocular se diferencia mucho de la precedente; pues lejos de estar, como esta, bien limitada, se adhiere, ó mas bien se continúa con todas las partes vecinas. Por detrás, se continúa insensiblemente con la masa célulo-adiposa del vértice de la órbita. En su tercio medio se continúa con las seis vainas musculares que de ella salen. En su parte anterior corresponde á la conjuntiva ocular, que primero se le adhiere por un tejido conjuntivo bastante flojo, pero cada vez mas denso á medida que se acerca al contorno de la córnea, al nivel de la cual los dos membranas se confunden. Estas relaciones de la superficie externa permiten considerar en la aponeurosis ocular un segmento posterior que está en relacion con

las partes blandas intraorbitarias, y un segmento anterior que es subyacente á la conjuntiva, y que se ha designado con el nombre de *fascia subconjuntival*.

Las adherencias que presenta esta aponeurosis en toda su extension tienen por efecto comun inmovilizarla en gran parte, mantenerla en un estado de tension permanente, y evitar de este modo los pliegues que pudieran formarse en sus paredes si estas acompañasen al globo del ojo en sus diversos movimientos de rotacion. Tambien tienen otra ventaja que el cirujano puede utilizar. Cuando se extirpa este órgano por el procedimiento de Bonnet, la aponeurosis ocular, bajo la influencia de la cicatrizacion, se rehace sobre sí misma, y acaba por constituir un pequeño bulbo, cuyos movimientos son idénticos á los del ojo que ha quedado intacto. Aplicando sobre este bulbo un ojo artificial, este conserva una perfecta movilidad, y contribuye tambien á ocultar la deformidad, que un grupo de discípulos á quienes yo enseñaba un enfermo operado de este modo, previniéndoles que llevaba un ojo de cristal, no pudo distinguir este del sano.

b. *Prolongaciones del primer órden ó vainas musculares.*—Las seis vainas que se extienden desde la porcion central de la aponeurosis orbitaria á los músculos motores del globo del ojo, se diferencian segun pertenecen á los músculos rectos, al oblícuo mayor ó al oblícuo menor.

La de los cuatro músculos rectos nacen de la aponeurosis ocular al nivel de la parte media de su tendon; por consiguiente, abrazan la porcion de este tendon que se continúa con el cuerpo carnoso, avanzan en seguida sobre él, y no tardan en adelgazarse cada vez más, hasta el punto de degenerar en su mitad posterior en una simple lámina celulosa. Estas vainas tienen por caractéres comunes: 1.° continuarse entre sí en su punto de partida; 2.° ofrecer en la primera parte de su trayecto un espesor y una resistencia iguales á la de la aponeurosis ocular; 3.° adherirse íntimamente á estos músculos, de manera que no pueden acortarse sin arrastrarlos consigo y, por consiguiente, sin arrastrar tambien al globo del ojo, de donde se sigue que despues de la seccion de su tendon, si no se ha dividido la aponeurosis mas que en una extension muy pequeña, podrian tirar todavía de este órgano hácia su lado con una facilidad, tanto mayor, cuanto mas estrecha haya sido la incision.

La vaina del oblícuo mayor presenta una disposicion especial. Se prolonga desde la aponeurosis ocular hácia su polea, con la cual se continúa, abrazando toda su porcion refleja, pero no se extiende á su parte directa ó al cuerpo carnoso del músculo. Esta vaina no se adhiere al tendon sino en su mitad inferior; y la sinovial de la polea cartilaginosa, bajando sobre este tendon, le aisla de su cubierta, de tal modo, que queda independiente de esta superiormente.

La vaina del oblícuo menor se diferencia de la precedente y de la de los músculos rectos en que se prolonga por toda la extension del músculo para fijarse con el de la circunferencia de la base de la órbita, en la inmediacion del saco lagrimal, y algunas veces en la pared externa ó fibrosa de este saco. Por lo demás, se adhiere al músculo y se confunde con la vaina del recto inferior, en el momento en que el oblícuo menor cruza á este último.

c. *Prolongaciones del segundo órden ó manojos tendinosos. Músculos de fibras lisas anejas á estos manojos.*—De las cuatro vainas de los músculos rectos y de la del oblícuo menor, se ven desprenderse otras tantas

prolongaciones, cada una de las cuales tiene una disposicion diferente.

El manojo tendinoso, procedente de la vaina del músculo recto externo, es el mas fuerte de todos. Se dirige de dentro afuera y de atrás adelante para ir á insertarse en la pared externa de la órbita á 2 milímetros por detrás y un poco por encima del ligamento palpebral externo. Este manojo se continúa al nivel de su orígen con la vaina fibrosa del músculo, y no con este, como habia creido Ténon, y despues de él gran número de autores. En esta primera parte de su trayecto, es exclusiva y constantemente fibrosa; y en la segunda, es decir, al nivel de su insercion fija, está formado por manojos de fibras musculares lisas, las cuales constituyen un verdadero músculo, que designaré con el nombre de músculo orbitario externo. Los usos de esta prolongacion son: 1.° sostener el recto externo, ora en el momento en que este se contrae, ora en el momento en que se arrolla sobre el globo del ojo, á consecuencia de la contraccion del músculo opuesto, y prevenir la compresion que pudiera ejercer sobre el órgano de la vista; 2.° limitar su acortamiento. En una palabra, representa para el músculo que está anejo una polea de reflexion y un tendon de parada.

El manojo tendinoso del recto interno es menos grueso y resistente y está peor limitado que el que precede. Dirigido oblícuamente de fuera adentro y de atrás adelante, se fija en la pared interna de la órbita en la mitad superior de la cresta del ungüis. De sus dos mitades, la que se continúa con la vaina del recto interno, es fibrosa, y la que se inserta en la órbita está compuesta de fibras musculares lisas, que tambien forman un pequeño músculo, que llamaré, en oposicion al precedente, *músculo orbitario interno*. Este manojo tiene los mismos usos que el del recto externo.

El manojo tendinoso del recto superior, subyacente y paralelo al elevador del párpado, se extiende desde la extremidad anterior de su vaina al borde superior del músculo órbito-palpebral, con el cual se continúa: disposicion que permite al recto superior elevar ligeramente el párpado en el momento en que eleva la pupila. Este manojo tendinoso que se inserta en un músculo, que á su vez se fija en las dos extremidades del ecuador de la órbita, puede desempeñar tambien, respecto del elevador de la pupila, el oficio de una polea de reflexion y de un tendon de parada.

El manojo tendinoso del recto inferior, sumamente corto, se inserta en el ligamento ancho del párpado inferior, al nivel y delante del fondo de saco inferior de la conjuntiva. Este ligamento está formado esencialmente de fibras arciformes, transversales, que se insertan en la parte inferior de la circunferencia de la órbita, adentro por una de sus extremidades, y afuera por la otra. De esta doble disposicion resulta:

1.° Que el recto inferior no puede bajar la pupila sin bajar tambien un poco el párpado; 2.° que este párpado hace, respecto de él, el papel de polea de reflexion y de tendon de parada.

El manojo tendinoso del oblícuo menor está lejos de parecerse al precedente. Se presenta bajo el aspecto de un tabique triangular muy delgado y dirigido oblícuamente, cuyo borde superior se continúa con la vaina del músculo en toda su extension; mientras que el inferior se inserta en el suelo de la órbita. Su borde externo ó su base se dirige á la hendidura esfeno-maxilar, hendidura ocupada en el estado fresco por un músculo liso que ha sido indicado en 1858 por H. Müller, y cuya existencia tambien he podido observar. De este *músculo orbitario inferior* nacen manojos que, subiendo por el tabique anteriormente descrito, le consolidan al nivel de su base, es decir, en el

punto que sufre la tension mas fuerte en el momento en que el oblícuo menor se contrae. Así constituido, el manojo tendinoso de este músculo hace tambien las veces de polea de reflexion y de tendon de parada.

Entre los músculos intraorbitarios, el oblícuo mayor es el único que está provisto de manojos tendinosos. Su acortamiento está limitado por las adherencias que unen su tendon á la mitad inferior de su vaina.

En suma, de las cinco irradiaciones secundarias que nacen de las irradiaciones principales de la aponeurosis orbitaria, dos se dirigen á los párpados, contribuyendo á moverlos, y las otras tres, al principio fibrosas y despues musculares, van á insertarse en las paredes de la órbita. De consiguiente, tres músculos lisos están anejos á esta aponeurosis ó mas bien el aparato motor del globo del ojo, del cual no es mas que una dependencia. A estos se podria agregar el músculo órbito-palpebral que tambien le pertenece en parte. De estos cuatro músculos, el de la hendidura esfeno-maxilar es el único que ha sido descrito.

La aponeurosis orbitaria está constituida por fibras de tejido conjuntivo, con las cuales se mezclan una notable proporcion de fibras elásticas, tejido adiposo, vasos sanguíneos, y algunas ramificaciones nerviosas.

Historia de la aponeurosis orbitaria.—Esta aponeurosis fué descubierta por Ténon. En su trabajo comunicado al Instituto en 1803, describe con exactitud su porcion central ú ocular y las seis vainas destinadas á los músculos del ojo (1). La descripcion que da de las prolongaciones de segundo órden deja, por el contrario, mucho que desear. Sin embargo, este autor ha visto muy bien las que van á insertarse en las paredes externa é interna de la órbita; pero independientemente de estas prolongaciones ó *alas ligamentosas*, admite para cada uno de los músculos recto externo y recto interno un manojo tendinoso que seria continuacion de las fibras musculares, de manera que estos músculos tendrian tres inserciones: la primera en el fondo de la cavidad, la segunda en el globo del ojo, y la tercera en las paredes de la órbita. Esta opinion de Ténon merecia tanto mas ser reproducida, cuanto que ha sido adoptada por la mayor parte de los autores modernos; pero ya he tenido cuidado de refutarla, porque la observacion demuestra muy claramente que los manojos tendinosos anejos á los músculos orbitarios salen de la vaina que los rodean y no de las mismas fibras musculares.—Por lo que hace á las prolongaciones palpebrales, solo menciona la del párpado superior que prolonga hasta el cartílago tarso, refiriendo así el músculo órbito-palpebral (tendon del elevador) á la aponeurosis orbitaria: error que vamos á encontrar en gran número de autores, y que tomará mayores proporciones propagándose.

Bonnet, en 1841, ha recordado la descripcion y las opiniones de Ténon, que adopta en todos los puntos; sin embargo, ha insistido el primero en las conexiones que presentan las seis vainas musculares al nivel de su orígen y en las íntimas adherencias que tienen con los músculos. Tambien ha hecho notar que las prolongaciones palpebrales de la aponeurosis permiten al elevador elevar un poco el párpado superior, y á su depresor bajar el inferior. Igualmente es el primero que ha demostrado que se podia enuclear el globo del ojo conservando

(1) Ténon, *Mem. et observat. sur l'anat*, Paris, 1806, p. 113.

su cubierta ó su *cápsula*, es decir, sin abrir el departamento en que se encuentran encerradas todas las otras partes blandas intraorbitarias (1).

En el mes de junio del mismo año, Helie, en una tésis consagrada especialmente al estudio de esta aponeurosis, no se contenta con prolongarla con Ténon y Bonnet hasta el borde adherente de los cartílagos tarsos. De este borde adherente se extenderia á la base de la cavidad orbitaria, pasando por detrás de los ligamentos anchos, é iria á tapizar en seguida las paredes de esta para continuarse en su terminacion con la dura madre. «*Formaria una especie de saco sin abertura, ó mejor un gorro de dormir, del cual una parte, replegada sobre si misma, sirve de cubierta al globo del ojo, mientras que la otra cubre las paredes de la órbita* (2).» Esta fórmula, aplicada á la disposicion general de la aponeurosis, tiene la ventaja de dar de ella una idea muy sencilla; pero es absolutamente errónea. El periostio orbitario nada tiene de comun con esta aponeurosis. No se le ve prolongarse detrás de los ligamentos anchos, para pasar en seguida de los cartílagos tarsos á los músculos y al globo del ojo. Por su estructura, es por lo demás idéntico al periostio de todas las otras partes del esqueleto, y se diferencia mucho bajo este aspecto de la dura madre. Para entrar en la realidad, es, pues, preciso recortar de este saco sin abertura: 1.° toda su porcion perióstica; 2.° toda la que se aplica á los ligamentos anchos; 3.° toda la que corresponde al músculo órbito-palpebral. Reducido á este estado de sencillez, no comprende ya mas que la cubierta ocular, las seis vainas musculares y los cinco manojos tendinosos de estas. De estos cinco manojos, Ténon y Bonnet solo habian observado los de los músculos rectos. Hélie ha indicado el del oblícuo menor, y todos los considera como simples tendones de parada.

Lenoir, en 1850, ha trazado tambien la historia de la aponeurosis orbitaria; pero su descripcion no se diferencia de la de Ténon mas que en un punto. La prolonga desde los cartílagos tarsos hasta el borde de la órbita (3). M. Richet la prolonga hasta el vértice de la órbita, lo mismo que Hélie, cuya fórmula adopta. Para los detalles, reproduce la opinion de Ténon (4).

En resúmen, todos estos autores han admitido con Ténon que la aponeurosis orbitaria comprende: una parte principal que rodea la porcion esclerotical del globo ocular; vainas que parten de esta para prolongarse sobre los músculos del ojo, y manojos tendinosos que se dirigen los unos hácia las paredes de la órbita, y los otros hácia los párpados.—Todos han admitido tambien que estos manojos nacen directamente de las fibras musculares: primer error que he procurado desvanecer demostrando que provienen de la vaina fibrosa.—Todos han considerado estos mismos manojos como enteramente fibrosos: segundo error, puesto que tres de ellos están constituidos en su extremidad terminal por fibras musculares lisas. Todos han conducido la aponeurosis hasta el cartílago tarso del párpado superior; Lenoir hasta el borde de la órbita; Hélie y Richet hasta el vértice de esta cavidad; tercer error que la presencia del músculo órbito-palpebral refuta suficientemente.

(1) Bonnet. *Traité des sect. tend.*, 1841, p. 11 y siguientes.
(2) Hélie, *Recherches sur les muscles de l'œil et l'aponeur. orbit.*, tésis, 1841, p. 18.
(3) Lenoir, *Des opérat. qui se pratiquent sur les muscles de l'œil*, tésis, 1850, p. 12.
(4) Richet, *Traité d'anatomie méd.-chirurg.*, 2.ª edicion, p. 324.

C.—Del aparato motor del globo del ojo considerado en su conjunto, sus conexiones y sus atribuciones.

Este aparato se compone de partes fibrosas y de partes contráctiles estrechamente unidas y mancomunes las unas de las otras, pero que sin embargo tienen atribuciones muy distintas.

Las partes fibrosas rodean al ojo sin adherirse á él; le mantienen suspendido y fijo en la mitad anterior de la órbita, de tal manera que todo movimiento de traslacion le está prohibido, y solo puede girar sobre sí mismo. Para fijarle en su situacion es para lo que principalmente se prolongan hácia adentro y afuera hasta las paredes de la cavidad. Así rodeado y suspendido, no puede dirigirse atrás, porque las prolongaciones laterales de su cubierta se oponen á este movimiento de retroceso. Tampoco puede dirigirse adentro ni afuera, puesto que la prolongacion lateral externa le inmoviliza en el primer sentido, y la prolongacion lateral interna en el segundo; ni arriba ni abajo, porque las mismas prolongaciones impiden estas oscilaciones verticales. La aponeurosis orbitaria se halla, por consiguiente, de tal modo dispuesta, que el mas movible de todos los órganos contenidos en la órbita, es el mas fijo; y que lejos de apoyarse en las partes que le rodean, este es, por el contrario, para ellas un punto de apoyo.

Las partes contráctiles son de dos órdenes: las unas salen del vértice de la órbita y van á insertarse en el hemisferio anterior del globo del ojo, y las otras nacen de la de la base de esta cavidad y van á insertarse en su hemisferio posterior. Las primeras están representadas por los músculos rectos, y las segundas por los músculos oblícuos.

Los cuatro músculos rectos, nacidos del vértice de la órbita, se dirigen adelante, divergentes como las cuatro paredes de esta cavidad á las cuales corresponden.—El interno, por consiguiente, es paralelo al plano medio. El externo se inclina fuertemente afuera; el superior y el inferior siguen la direccion ligeramente oblícua del nervio óptico.

Cada uno de estos músculos tiene la figura de un pequeño triángulo isósceles. Una de sus caras es contigua á las paredes de la órbita, y es la cara parietal; la otra al órgano principal de la vista, y es la cara ocular. Cada uno de ellos se desvia en su extremidad terminal para aplicarse al hemisferio anterior del globo del ojo; por consiguiente, pertenecen al órden de los músculos reflejos. Como estos, tienen una sinovial subtendinosa, rudimentaria, es verdad, pero algunas veces muy manifiesta. Su insercion en la esclerótica se verifica en una línea espiral que empieza al nivel del tendon del recto superior, se dirige afuera, despues abajo y en seguida adentro, acercándose cada vez mas á la córnea, de la cual se separa en su punto de partida 8 milímetros, y solamente 5 en su punto de terminacion: de donde el predominio del movimiento de adduccion de la pupila sobre el movimiento de abduccion, y tambien sin duda alguna la mayor frecuencia del estrabismo convergente.

Las vainas de los músculos rectos no presentan los caractéres del tejido fibroso sino en su tercio anterior, y se les adhieren con tanta solidez, que cuando se rasgan estos músculos de atrás adelante, la solucion de continuidad no solamente comprende el cuerpo carnoso y su aponeurosis, sino tambien el manojo tendinoso correspondiente, fenómeno que habia hecho pensar á Ténon que este era una prolongacion de las fibras musculares, es decir, que el músculo se terminaba anteriormente por dos tendones divergentes, de los cuales uno se dirigia á

la esclerótica, y el otro á las paredes de la órbita ó de los párpados. Habia caido en error por esta adherencia, que es tal, que cuando se corta su insercion ocular, respetando lo mas posible la aponeurosis, los músculos rectos pueden tirar todavía la córnea hácia su lado.

Los movimientos que comunican al globo del ojo se verifican en los músculos adductor y abductor de la pupila alrededor del diámetro vertical, y en los músculos que elevan y bajan este orificio alrededor del diámetro transversal.

En el movimiento de rotacion, que da por resultado llevar la pupila hácia el ángulo mayor del ojo, el cuerpo carnoso del recto interno se acorta; su manojo tendinoso se distiende, le atrae hácia sí y limita su acortamiento. El hemisferio anterior del globo del ojo se dirige adentro, y el posterior se dirige afuera. El recto externo, que hace el papel de moderador, se alarga arrollándose al hemisferio correspondiente, y su manojo tendinoso tambien se distiende por una parte para prevenir la compresion que pudiera ejercer sobre el órgano de la vista, y por otra para contribuir á limitar el movimiento de adduccion.—El movimiento de abduccion de la pupila está caracterizado por los mismos fenómenos que se efectúan solamente en sentido inverso.

En el movimiento por el cual este orificio se eleva, el hemisferio anterior del ojo se inclina arriba y el posterior abajo. El recto superior se acorta, su prolongacion palpebral se dirige atrás, y bien pronto se encuentra inmovilizado por el músculo órbito-palpebral, que elevado por el elevador del párpado, hace á su vez el papel de tendon de parada. El recto inferior se alarga, y se arrolla á la esclerótica; su manojo tendinoso tambien se distiende, y contribuye á limitar el movimiento de elevacion. El oblícuo mayor se distiende ligeramente, y el oblícuo menor se relaja.—La depresion de la pupila se verifica por un movimiento opuesto.

Así, cuando el ojo gira alrededor de su diámetro vertical, ya se dirija la pupila adentro, ya se dirija afuera, las dos prolongaciones por las cuales la aponeurosis se inserta en la paredes de la órbita, se distienden para imponer al movimiento de rotacion límites que no puede traspasar.—Cuando gira alrededor de su diámetro transversal, las dos prolongaciones que esta aponeurosis envia á los párpados se distienden igualmente, y esta tension tiene aquí dos ventajas: la primera encerrar el movimiento de rotacion en sus límites naturales, y la segunda hacer concurrir los músculos elevador y depresor de la pupila á la elevacion y depresion de los párpados correspondientes.

Los dos oblícuos se dirigen desde el borde de la órbita atrás y afuera, siguiendo una línea que, suficientemente prolongada, vendria á caer en la entrada del conducto suborbitario. Insertándose el superior muy por encima del nervio óptico, y estando, por el contrario, muy próximo á él el inferior, la influencia que los dos músculos ejercen sobre el globo del ojo no es igual; la del oblícuo menor es preponderante.

La vaina que los rodea se extiende desde su punto fijo á su insercion movible y se les adhieren. Estas adherencias son las que limitan estrechamente el acortamiento del oblícuo mayor. El menor tiene por tendon de parada un manojo tendinoso que le deja una latitud mucho mayor.

En el estado de contraccion del oblícuo mayor, su tendon sube hácia la polea 2 ó 3 milímetros. El globo ocular gira alrededor de un eje dirigido oblícuamente atrás, adentro y abajo; su hemisferio posterior se dirige arriba, adentro y adelante; y el anterior se dirige en sentido opuesto, llevando consigo la pupila. Pero esta rotacion siempre es muy

poco pronunciada, de manera que la dislocacion de la pupila es poco sensible. El oblícuo menor se arrolla sobre la esclerótica, y su manojo tendinoso, que se alarga, contribuye á detener el movimiento.—Cuando este último se contrae, el globo del ojo gira en sentido inverso.

Pueden reproducirse en el cadáver los diversos movimientos comunicados por los músculos rectos y oblícuos atando hilos á su extremidad movible. Tracciones ejercidas por el intermedio de estos hilos hacen girar el globo del ojo alrededor de su diámetro vertical, y alrededor de su diámetro transversal, cuando ponen en accion los músculos rectos. Haciendo obrar alternativamente los oblícuos mayor y menor, se ve tambien perfectamente el movimiento que comunican á la pupila, y además puede observarse que estos músculos hacen girar tambien el globo ocular alrededor de su eje ántero-posterior.

Independientemente de estos movimientos simples, el ojo presenta movimientos compuestos, que resultan de la asociacion de dos ó de muchos de sus músculos. La direccion que sigue la pupila es determinada entonces por la resultante de las fuerzas que imprimen el movimiento. Cuando el recto interno y el recto superior obran á la vez, se dirige arriba y adentro, y de este modo puede tomar todas las direcciones intermedias á las cuatro direcciones principales. Si son los dos oblícuos los que combinan su accion, no pudiendo dirigirse ni arriba ni abajo, se dirige directamente afuera; pero como el hemisferio posterior no se presta sino á una débil dislocacion, este movimiento directo de abduccion es poco pronunciado y apenas manifiesto.

Se ha creido por mucho tiempo que los músculos rectos, contrayéndose por pares ó todos á la vez, podian dar por resultado comunicar al ojo un movimiento hácia atrás y acortar su diámetro ántero-posterior, y por esta modificacion de forma se explicaba la aptitud que presenta este órgano de acomodarse para ver con igual claridad objetos situados á distancias muy diferentes. Los muchos fisiólogos que han considerado como real este cambio de forma, no tenian un conocimiento exacto de la aponeurosis orbitaria, de los manojos tan resistentes por los cuales se fija en las paredes de la órbita, y de los estrechos límites que imponen á la accion de los músculos del ojo. Por lo demás, la observacion ha establecido que el ojo debe esta aptitud, no á los músculos que le rodean, sino al *músculo ciliar* situado en su cavidad en el contorno del cristalino, cuya forma hace variar haciéndole mas convexo cuando los objetos se aproximan, y menos convexo cuando se alejan.

§ VI.—Músculos motores del ala de la nariz.

Estos músculos se dividen en los que son comunes al labio superior y al ala de la nariz, y los que son propios de este ala.—Los primeros, en número de dos, hacen el papel de músculos elevadores, y se distinguen, segun su situacion, en elevador comun superficial y elevador comun profundo.—Los segundos, en número de tres, son: por una parte el dilatador de la entrada de las fosas nasales, y por otra el transverso y el mirtiforme, que por su contraccion simultánea, presiden al estrechamiento de este orificio.

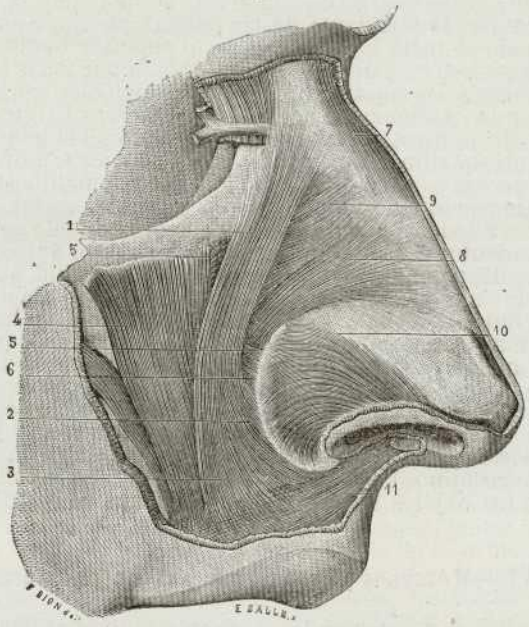
Preparacion.—Conviene estudiar primero los músculos elevadores, situados mas superficialmente, y ocuparse despues del transverso, del dilatador y del mirtiforme. El procedimiento siguiente permitirá descubrirlos en este órden: 1.° se hace una incision vertical en el ángulo que separa la nariz del carrillo, despues se levanta el borde externo de esta incision y se desprenden los tegumentos de dentro afuera para poner

al descubierto los dos elevadores comunes; 2.° se hace caer sobre el borde interno una incision que siga el surco del ala de la nariz; disecando los dos bordes de esta, se percibirá el músculo transverso; 3.° en el borde inferior del ala de la nariz se practica una tercera incision que interese toda su extension, y se levantan de abajo arriba los tegumentos de este ala llevando mucho cuidado para no cortar el dilatador que se le adhiere del modo mas íntimo; 4.° despues de haber estudiado los elevadores comunes, se los corta por su parte media, se divide igualmente el labio superior al nivel del elevador comun profundo, y se prepara el músculo mirtiforme, así como la extremidad inferior del músculo transverso.

I.—Elevador comun superficial.

Este músculo, situado en el ángulo naso-geniano, se extiende casi verticalmente desde la apófisis ascendente del maxilar á la extremidad

Fig. 16.



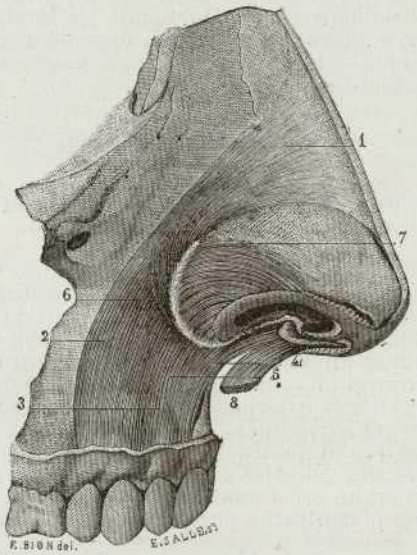
Músculos motores del ala de la nariz (capa superficial).

1. Elevador comun superficial del ala de la nariz y del labio superior.—2. Fibras nasales de este músculo.—3. Sus fibras labiales.—4. Elevador comun profundo.—5,5. Borde anterior ó cóncavo de este músculo.—6. Fibras por las cuales este mismo músculo se inserta en la parte posterior del ala de la nariz.—7. Músculo piramidal.—8. Músculo transverso ó triangular, que se inserta por delante en una aponeurosis que le es comun con el piramidal, y que se mete por detrás debajo del músculo elevador comun profundo.—9. Músculo innominado cuyas fibras se extienden por abajo hasta la mucosa gingival.—10. Músculo dilatador de la ventana de la nariz, que se inserta por delante y por abajo en los tegumentos del borde externo de la entrada de las fosas nasales, y por detrás en los tegumentos del borde posterior del ala de la nariz.—11. Manojo accesorio superficial del semiorbicular superior de los labios, que nace de los tegumentos del subtabique, y se confunde por fuera con el manojo principal.

posterior del ala de la nariz y parte correspondiente del labio. Es prolongado, estrecho superiormente, mas ancho y delgado en su parte inferior.

Inserciones.—Por su extremidad fija ó superior, el elevador comun superficial se inserta en la cara externa de la apófisis ascendente del maxilar por medio de fibras aponeuróticas cortas, dispuestas en una línea curva, paralela á la parte inferior é interna del contorno de la órbita. Esta curva corresponde por arriba al tendon del orbicular de los párpados, cuyo tercio externo cubre algunas veces, y por abajo á la insercion fija del elevador comun profundo que parece ser una continuacion suya. Desde la apófisis ascendente el músculo se dirige abajo y un poco afuera ensanchándose, y luego que llega al nivel del surco que limita por detrás el ala de la nariz, se inserta en la extremidad posterior de este ala por sus fibras mas internas; despues continúa bajando y adel-

Fig. 17.



Músculos motores del ala de la nariz (capa profunda).

1. Músculo transversal ó triangular de la nariz, cuya base se inserta en una aponeurosis que le es comun con el del lado opuesto, y cuyo vértice, dirigido atrás y abajo, se inserta por el mayor número de sus fibras en el borde posterior del ala de la nariz.—2. Fibras por las cuales este mismo músculo parece que se continúa con el mirtiforme.—3. Músculo mirtiforme cuya extremidad inferior se inserta, no en la fosita de este nombre, sino en la eminencia del borde alveolar del diente canino.—4. Fibras anteriores de este músculo que van á fijarse en la rama interna del cartílago del ala de la nariz.—5. Sus fibras medias que van á la parte inferior del ala de la nariz.—6. Sus fibras posteriores, de las cuales unas, mucho mas numerosas, van á fijarse en la parte posterior de este ala, mientras que las otras parece que se continúan con las fibras correspondientes del triangular.—7. Músculo dilatador de las ventanas de la nariz.—8. Manojo accesorio superficial del semi-orbicular superior de los labios.

gazándose cada vez más, y se fija en los tegumentos del labio superior por sus fibras externas. Este modo de terminacion ha hecho considerar su extremidad inferior como compuesta de dos manojos, uno interno ó nasal, mas considerable, y otro externo ó labial; pero ninguna línea de demarcacion los separa. El interno es mas grueso y mas rojo, y el externo muy delgado, pero generalmente un poco mas ancho.

Relaciones.—El elevador comun superficial está cubierto por la piel, que se le adhiere por un tejido conjuntivo tanto mas denso cuanto mas declive es la parte del músculo á que corresponde. Su cara posterior cubre á la apófisis ascendente del maxilar, al músculo innominado, la extremidad externa del transversal y al elevador comun profundo, cuya direccion cruza oblícuamente.

Accion.—El elevador comun superficial tira directamente hácia arriba de la extremidad posterior del ala de la nariz y de la parte correspondiente del labio; pero su accion rara vez es aislada, pues se combina casi siempre con la del elevador comun profundo. Los experimentos electro-fisiológicos de M. Duchenne (de Boulogne) le han conducido á reconocer que en el llanto, la expresion que caracteriza la fisonomía es debida á las contracciones entonces asociadas de este músculo y del orbicular de los párpados.

II.—Elevador comun profundo.

Mucho mas voluminoso que el precedente, debajo y por fuera del cual está situado, aplanado, delgado y cuadrilátero.

Inserciones.—El elevador comun profundo se inserta por arriba encima del agujero suborbitario por fibras aponeuróticas cortas, dispuestas en una línea horizontal de 18 á 20 milímetros de longitud. Desde esta línea equidistante de la del agujero suborbitario y del borde de la órbita, el músculo se dirige abajo y un poco adentro para insertarse por sus fibras internas en toda la altura del borde posterior del ala de la nariz, y por sus fibras externas mas numerosas en los tegumentos del labio superior. Ofrece, pues, inferiormente una doble insercion, de donde se sigue que el nombre de *elevador propio del labio superior* con que le han descrito todos los autores, no le puede convenir, puesto que está fundado en un error anatómico, y que el de elevador comun profundo le es, por el contrario, perfectamente aplicable.

Relaciones.—Este músculo se halla cubierto por arriba por el orbicular de los párpados; por abajo y adentro por el elevador comun superficial, y en el resto de su extension por la piel. Cubre al músculo canino, que pasa de su borde externo, al músculo tensor de la mucosa bucal, que cruza su borde interno, y la parte superior del mirtiforme, que corresponde á su ángulo ántero-inferior. En su mitad superior, los dos elevadores comunes están situados en el mismo plano, uno dentro y otro fuera; é inferiormente se sobreponen cruzándose en ángulo agudo.

Accion.—El elevador comun profundo eleva simultáneamente el labio superior y el ala de la nariz, y al elevar esta, tira un poco de ella afuera y atrás, de donde se sigue que las dos alas se alejan una de otra y que la entrada de las fosas nasales se alarga en el sentido de su eje

mayor, pero sin dilatarse de un modo sensible, M. Duchenne (de Boulogne), ha demostrado que este músculo concurre con el elevador comun superficial y el zigomático menor á la expresion de todas las emociones tristes.

III.—Dilatador de las ventanas de la nariz.

Es el mas pequeño, pálido y adherente de los músculos de la cara, y tambien es el que mas dificultad presenta en su estudio, se le encuentra constantemente, pero á veces tan poco desarrollado, que solo con el microscopio se puede demostrar su existencia. Está situado en el espesor de las alas de la nariz, cuyos dos tercios posteriores ocupa. Su figura es triangular ó radiada.

Inserciones.—Este músculo toma su insercion fija en los tegumentos que cubren el surco que hay entre el ala de la nariz y el carrillo. Las fibras que nacen de la parte inferior de este surco son curvilíneas y ascendentes: las que salen de su parte media, mucho mas numerosas, siguen una direccion horizontal, y las mas altas bajan oblícuamente. De la yuxtaposicion de todas estas fibras resulta un manojito triangular, cuya punta se dirige adelante y cuyo borde inferior se inserta en los tegumentos del borde correspondiente del ala de la nariz. Al nivel de este borde es donde el músculo se hace mas manifiesto. A medida que se aleja de él para acercarse al surco que circunscribe el ala de la nariz, se presenta cada vez mas pálido y aun parece desaparecer en muchos indivíduos, en donde solo se revela con el exámen microscópico.

Relaciones.—Por su cara externa, el dilatador de las ventanas de la nariz está en relacion con la piel, á la cual se adhiere de un modo tan íntimo que parece identificarse con ella. Su cara interna corresponde á la piel del vestíbulo de las fosas nasales en sus dos tercios inferiores, y mas arriba á la cara externa del cartílago del ala de la nariz.

Accion.—Estos músculos separan las alas de la nariz del subtabique, ensanchando de este modo la entrada de las fosas nasales, pero solo les comunican un simple movimiento de diduccion ó de elevacion, dándoles además un ligero movimiento de báscula, en virtud del cual se invierten hácia arriba.

IV.—Transversal ó triangular de la nariz.

Este músculo está situado encima del surco del ala de la nariz, cuya direccion sigue. Ancho y delgado en su orígen, mas estrecho, mas grueso y mas manifiesto por detrás; tiene la figura de un triángulo, cuya base se dirige adelante y cuyo vértice rodea el ala de la nariz.

Inserciones.—La extremidad anterior del transversal está constituida por una delgada aponeurosis que se continúa en el dorso de la nariz con la del músculo opuesto, y que da insercion superiormente á algunas fibras del piramidal. Las fibras que nacen de toda la altura de esta aponeurosis están muy extendidas y al principio poco manifiestas: las inferiores se dirigen horizontalmente atrás, siguiendo el surco del ala de la nariz, y las otras bajan en una direccion tanto mas oblícua cuanto mas altas son. Al dirigirse atrás, todas se aproximan para

formar un manojo cada vez mas estrecho y manifiesto, que se mete debajo del borde interno de los dos elevadores. La mayor parte se doblan entonces y se mezclan con las fibras de estos músculos para insertarse en los tegumentos que cubren la parte vertical del surco del ala de la nariz. Algunas se juntan con las fibras mas altas del mirtiforme, con las cuales parece que se continúan.

Relaciones.—El músculo transversal se halla cubierto arriba por las fibras mas inferiores del piramidal; atrás por las de los dos elevadores, y en el resto de su extension por la piel, á la cual le une un tejido celular muy denso. Por su base cubre al cartílago lateral de la nariz, al cual solo le adhiere un tejido conjuntivo flojo, de manera que la aponeurosis comun á los dos músculos puede deslizarse sobre el borde anterior de este en el sentido transversal.

Por fuera se aplica por su cara interna el cartílago del ala de la nariz y á la capa fibrosa que le corona.

Accion.—El modo de accion del transversal ha sido perfectamente definido por Albino, que le expone del modo siguiente: «Este músculo plega la piel al través y deprime el ala de la nariz; mas para producir este efecto, es necesario que el ala de la nariz esté fija préviamente por su depresor. La depresion se hace muy sensible, sobre todo cuando los dos transversales obran al mismo tiempo que los depresores. Por lo demás, importa notar que el transversal presenta con el depresor tales conexiones que parece haberlos unido uno con otro la naturaleza como para reducirlos á la mitad, *ut efficiat pene unum ex duobus illis* (1).»

Así es que Albino admite: 1.° que el transversal deprime el ala de la nariz; 2.° que su accion coincide con la del mirtiforme. Antes de haber tenido conocimiento de las líneas quo preceden, habia sacado yo la misma conclusion. Un experimento muy sencillo me habia demostrado esta simultaneidad de accion. Se aplica la yema de uno de los dedos de la mano izquierda al transversal, y la yema de uno de los dedos de la mano derecha al mirtiforme, despues se levanta y se deprime alternativamente por la accion de los músculos el ala correspondiente de la nariz, y en el momento en que se deprime se observará muy claramente que los dos músculos se contraen á la vez. Mezclados y casi confundidos al nivel de su insercion en el ala de la nariz, estos, como lo ha hecho notar Albino, no forman, por decirlo así, mas que uno solo, que constituye para el orificio nasal un esfínter semi-circular.

Por consiguiente, no puedo participar de la opinion de M. Duchenne (de Boulogne), que atribuye por único uso al transversal plegar la piel, y que le niega toda influencia en las alas de la nariz. Este autor ha desconocido su destino por haber experimentado aisladamente sobre este músculo, es decir, por haber supuesto que gozaba de una accion independiente de la del depresor; pero su accion no es independiente. Cuando queremos deprimir el ala de la nariz y estrechar la entrada de las fosas nasales, la voluntad manda el movimiento de depresion y los dos músculos que están encargados de ejecutarle se contraen á la vez, lo mismo que el biceps y el braquial anterior se contraen siempre simultáneamente cuando manda al antebrazo doblarse sobre el brazo.

(1) Albino, *Hist. muscul*, 1734, p. 150.

V.—Mirtiforme.

Situado debajo del ala de la nariz, entre la parte correspondiente del borde alveolar y la mucosa bucal que le cubre en parte; delgado, aplanado, cuadrilátero y dirigido verticalmente.

Inserciones.—El mirtiforme se inserta inferiormente, no en la fosita que hay encima de los incisivos, sino en una eminencia del borde alveolar que corresponde al incisivo lateral, al canino y á la primera muela menor; algunas fibras se insertan además en la parte subyacente de la mucosa gingival. Nacido de esta doble insercion, el músculo sube, ensanchándose hácia la base de la nariz. Sus fibras pueden dividirse segun su direccion en internas ú oblícuas, medias ó verticales, y externas ó semicirculares.

Las fibras internas se dirigen arriba y adentro para ir á insertarse en la extremidad posterior de la rama interna del cartílago del ala de la nariz y en los tegumentos correspondientes, detrás de un pequeño manojo muscular que viene del orbicular de los labios y que se inserta en el subtabique.

Las fibras medias se fijan en todo el espacio comprendido entre el subtabique y la parte posterior del ala de la nariz.

Las fibras externas, tanto mas largas, cuanto mas distantes se hallan del plano medio, se insertan en toda la altura de la extremidad posterior del ala de la nariz, describiendo una curva de concavidad anterior, y se mezcla al nivel de su insercion con las del elevador comun profundo. Las mas altas se confunden y parece que se continúan en parte con las del transversal, de tal manera que los dos músculos, así contínuos, forman alrededor de la entrada de las fosas nasales un semiesfínter.

Relaciones.—El mirtiforme está cubierto por la mucosa bucal, el orbicular de los labios y los elevadores comunes, y él cubre la parte anterior del borde alveolar.

Accion.—Este músculo baja el ala de la nariz, y al mismo tiempo que tira de ella hácia abajo, aproxima su extremidad posterior al subtabique y, por consiguiente, estrecha la entrada de las fosas nasales. Su accion, como hemos visto, siempre está asociada con la del transversal: dispuestos en una línea semicircular y contrayéndose simultáneamente, los dos músculos hacen el papel de un constrictor. En oposicion de este constrictor, se halla el dilatador; pero este no interviene sino en ciertas condiciones, en la accion de llorar, en los accesos de sofocacion y en la expresion de ciertas pasiones; por lo comun, cuando el esfínter se relaja, el vestíbulo de las fosas nasales recobra sus dimensiones primitivas, en virtud de la sola elasticidad de sus paredes.

Las fibras internas del mirtiforme formarian, segun M. Duchenne (de Boulogne), un manojo particular, cuyo uso seria deprimir el cartílago del subtabique y ensanchar el orificio nasal. Sometiendo á la excitacion galvánica estas fibras internas, quizá las cosas pasan así; pero es evidente que cuando el músculo se contrae, y cada uno, despues de algunos ensayos, podrá observar en sí mismo los efectos de su contraccion, es, digo, muy evidente que retrae la parte posterior del orificio. M. Duchenne, no me cansaré de repetirlo, ha caido en el error por haberse colocado en condiciones puramente artificiales; las fibras in-

ternas del mirtiforme entran en accion al mismo tiempo que todas las otras, y concurren al mismo resultado que ellas.

Para terminar el estudio de los músculos situados en las partes laterales de la nariz, debo mencionar tambien un manojo muscular que es subyacente al elevador comun superficial y mas bajo que el elevador comun profundo. Este músculo preocupó mucho á Albino, el cual habla de él en estos términos: «He visto cierto músculo rectilíneo y oblícuamente descendente que se adhiere á todo lo largo del hueso maxilar, y que no se inserta en ninguna parte blanda que pueda mover; de consiguiente, me parece que este músculo no tiene uso alguno.» Por extraña que parezca esta conclusion, me habia parecido exacta al principio; pero mas tarde he podido observar que este músculo baja hasta la mucosa gingival á la cual se adhiere, y entonces he podido creer que sus usos eran sostener y poner tirante en cierto modo el repliegue que forma la mucosa bucal al pasar del labio superior al arco alveolar. Se le podria, pues, llamar *músculo tensor de la mucosa alvéolo-labial.* Es constante, pero muy variable en sus dimensiones.

§ VII.—Músculos que se insertan en la piel de los labios.

Independientemente de los dos elevadores comunes, que se insertan uno y otro en parte en los tegumentos del ala de la nariz, y en parte en los tegumentos del labio superior, hay otros seis músculos que se insertan por su extremidad movible en la piel de los labios; y son, procediendo de arriba abajo: el *zigomático mayor* y el *menor*, el *canino* y el *risorio* de Santorini, el *triangular* y el *cuadrado de la barba.* Siendo par cada uno de ellos, y estando dispuestos de un modo semejante á derecha é izquierda, se ve que el plano muscular superficial ó subcutáneo de los labios comprende doce músculos ó mas bien diez y seis, que, desde el orificio bucal, se irradian en todas direcciones.

Preparacion.—Para esta preparacion sirve la que se haya hecho para el estudio de los dos elevadores comunes. Puestos al descubierto estos músculos, basta seguir la diseccion de dentro afuera y de arriba abajo Se descubrirán tambien sucesivamente los otros seis músculos subcutáneos de los labios.

I.—Zigomático mayor.

Situado en el espesor de la parte central del carrillo; prolongado, aplanado y muy estrecho; dirigido oblícuamente desde el ángulo posterior del hueso malar hácia la comisura de los labios.

Inserciones.—El zigomático mayor se inserta por arriba en la cara externa del ángulo posterior del malar por fibras aponeuróticas cortas. Desde este ángulo se dirige abajo y adelante, atraviesa una capa adiposa que le rodea por todos lados, y se termina al nivel de la comisura de los labios, en donde sus fibras se mezclan con las del zigomático menor y del músculo canino, y parece que se continúa en su mayor parte con las del triangular de los labios; pero en realidad se dividen en dos órdenes: unas superficiales, y otras profundas. Las primeras, por lo general mas numerosas, van á insertarse en los tegumentos que cubren la comisura, y las segundas se unen con las del bucinador y se insertan como estas últimas en la parte correspondiente de la mucosa bucal.

Relaciones.—Este músculo se halla cubierto superiormente por el orbicular de los párpados, y en el resto de su extension por la piel, de la cual le separa una capa adiposa mas ó menos gruesa. El cubre el ángulo posterior del pómulo ó malar, el ángulo anterior y superior del masétero, la vena facial y el bucinador. El conducto excretor de la glándula parótida corresponde á su borde inferior, y el zigomático menor á su borde superior.

Accion.—El zigomático mayor tira de la comisura de los labios hácia arriba y afuera, y bajo la influencia de sus contracciones, el surco naso-labial, cuya extremidad inferior se eleva, describe una curva de convexidad inferior. Este músculo es el que toma la mayor parte en la expresion de la alegria. «Es el único, dice M. Duchenne (de Boulogne), que expresa completamente la alegría en todos los grados y variaciones, desde la simple sonrisa hasta la risa mas loca (1).»

II.—Zigomático menor.

El zigomático menor, mas corto y delgado que el mayor, se dirige á la manera de una diagonal, desde la parte superior de este á la parte inferior del elevador comun profundo, con el cual se reune por lo general. Su existencia no es constante; pues de tres ó cuatro se le halla una vez.

Inserciones.—Este músculo nace generalmente por dos manojos. Su manojo principal se inserta en la parte inferior del malar por fibras aponeuróticas cortas. Su manojo accesorio, algunas veces igual y aun mas considerable que el precedente, viene del borde inferior, del orbicular de los párpados, del cual se desprende en ángulo agudo. Constituido por la reunion de estos dos manojos, el zigomático menor se dirige oblícuamente abajo y adelante, y despues se une en ángulo agudo con el borde posterior del elevador comun profundo, para ir á insertarse con él en la cara profunda de los tegumentos del labio superior.

Relaciones.—Cubierto por el orbicular de los párpados y la piel, cubre á la vena facial y al músculo canino.

Accion.—El zigomático menor lleva la parte media de la mitad correspondiente del labio superior arriba y afuera; y bajo este punto de vista es congénere del elevador comun profundo, del cual pudiera considerarse como una dependencia. M. Duchenne (de Boulogne) ha hecho notar que este músculo, lejos de asociarse al zigomático mayor, para concurrir á la expresion de los sentimientos alegres, se asocia, por el contrario, á los dos elevadores para expresar la tristeza en todos sus grados, un simple enternecimiento cuando apenas se contrae, ó un dolor vivo, acompañado de lágrimas, cuando sus contracciones son mas enérgicas.

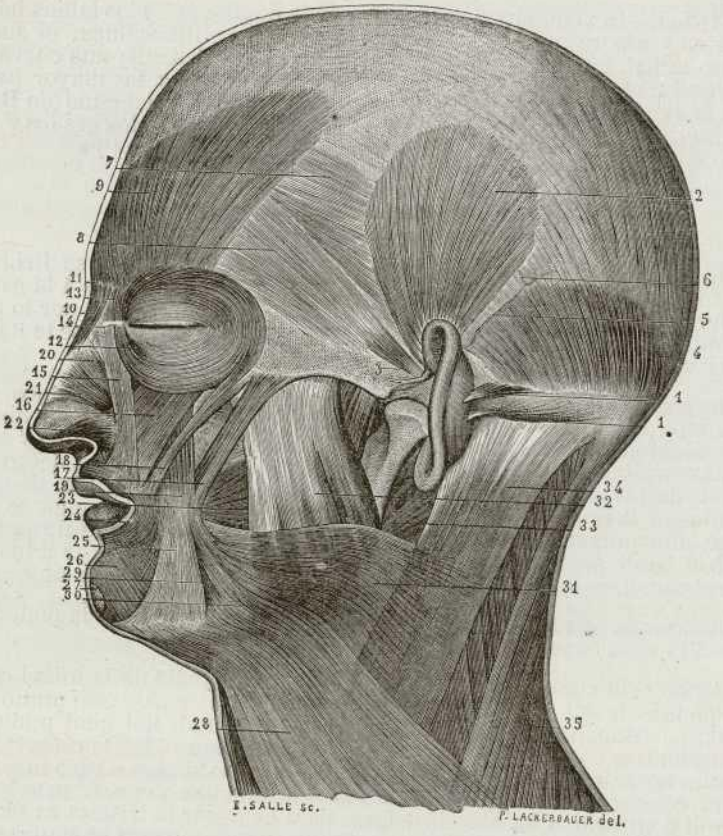
III.—Canino.

Situado en la fosa canina, detrás del elevador comun profundo y del zigomático menor; de figura cuadrilátera, y dirigido oblícuamente abajo y afuera.

(1) Duchenne (de Boulogne), *Mecanisme de la physion. hum*, 1862, p. 61

Inserciones.—Este músculo se inserta por su extremidad superior en la parte mas alta de la fosa canina, inmediatamente por debajo del agujero suborbitario. Algunos autores dicen que se inserta además por un segundo manojo en la rama ascendente del maxilar. Este ma-

Fig. 18.



Músculos cutáneos del cráneo y de la cara.

1,1. Músculo auricular posterior, compuesto de dos manojos, uno superior, muy corto y otro inferior, mas largo.—2. Músculo auricular superior.—3. Músculo auricular anterior.—4. Músculo occipital.—5. Corte de la hoja aponeurótica que se extiende desde el tercio externo del músculo occipital al músculo auricular superior.—6. Hoja aponeurótica que parte de este mismo tercio externo para prolongarse debajo de la cara profunda del músculo precedente.—7. Manojo superior del músculo temporal superficial, situado en la prolongacion de las dos hojas procedentes del músculo occipital.—8. Manojo inferior del temporal superficial, unido al auricular anterior por el intermedio de una lámina fibrosa que forma parte de la aponeurosis epicránea.—9. Músculo frontal.—10. Músculo piramidal.—11. Línea que establece los

nojo existe efectivamente; pero hemos visto que constituye un músculo particular, que se fija por abajo en la mucosa gingival. Desde la fosa de quien toma su nombre, el músculo canino se dirige abajo y afuera, hácia la comisura de los labios, haciéndose cada vez más superficial, y parece que se continúa por la mayor parte de sus fibras con el triangular. Albino fué el primero que proclamó esta continuidad parcial ó total de alguno de los músculos de la cara. La independencia de accion de todos estos músculos y los experimentos electrofisiológicos de M. Duchenne (de Boulogne) demuestran que es simplemente aparente. Las fibras del canino, despues de haberse mezclado con las del zigomático mayor, del triangular y del risorio, siguen su trayecto, y van á fijarse, las unas en los tegumentos de la comisura labial, y las otras en la mucosa correspondiente.

Relaciones.—Cubierto superiormente por el elevador comun profundo del cual le separan los vasos y nervios suborbitarios, despues por el zigomático menor cuando existe, el canino sobresale por abajo de estos dos músculos, cruzándolos en ángulo obtuso, y entonces corresponde á la piel reforzada en este punto por una gruesa capa adiposa. Cubre la fosa canina, la mucosa bucal y el bucinador.

Accion.—El músculo canino, ligeramente oblícuo abajo y afuera, eleva la comisura labial tirándola un poco hácia adentro.

IV.—Risorio de Santorini.

El risorio, descrito y representado por Santorini en 1739 (1), ha sido considerado desde esta época como una dependencia del cutáneo cervical; pero sus inserciones y sus atributos demuestran claramente que tiene una accion propia y que pertenece al pequeño grupo de músculos que vemos irradiarse alrededor del orificio bucal. Muy superficial, sumamente delgado y de figura triangular, se dirige transversal ú oblícuamente desde la comisura labial hácia el borde anterior del esternomastoídeo, sobre el cual se adelanta mas ó menos.

Inserciones.—Este músculo toma su orígen de la capa célulo-fibrosa que cubre la glándula parótida. Unas veces nace por dos ó tres lengüe-

límites respectivos del frontal y del piramidal.—12. Músculo orbicular de los párpados.—13. Manojo superior é interno de este músculo, que se inserta por arriba en los tegumentos de la cabeza de la ceja, y que se ha considerado equivocadamente como una dependencia del frontal.—14. Tendon del orbicular.—15. Músculo elevador comun superficial del ala de la nariz y del labio superior.—16 Músculo elevador profundo.—17. Zigomático mayor.—18. Zigomático menor —19. Músculo canino.—20. Manojo muscular innominado, que se prolonga por abajo hasta la mucosa gingival en la cual se inserta.—21. Músculo transverso ó triangular de la nariz.—22. Músculo dilatador de las ventanas de la nariz.—23. Músculo bucinador.—24 Músculo orbicular de los labios.—25. Músculo triangular de los labios.—26. Músculo cuadrado de la barba.—27. Músculo de la borla de la barba, visto por su parte anterior ó su base.—28. Parte del músculo cutáneo, cuyas fibras se insertan en la mandíbula, entrecruzándose con las del triangular.—29 Otra porcion del mismo músculo que se mete debajo del borde posterior del triangular para ir á constituir la parte superior del músculo cuadrado.—30. Tercera porcion que se aplica al borde posterior del triangular y que parece continuarse con el canino y el zigomático mayor.—31. Risorio de Santorini, considerado tambien como una dependencia del cutáneo, pero que representa un músculo distinto de este.—32. Masétero.—33. Músculo digástrico.—34. Músculo esterno-mastoídeo.—35. Músculo trapecio.

(1) Santorini, *Observationes anatomicæ*, 1739, tab. prima.

tas de desigual longitud y anchura, y otras por manojitos numerosos y muy pequeños que se reunen casi inmediatamente para constituirle. Su extremidad posterior no pasa por lo comun de la superficie de la parótida, ó bien corresponde al borde anterior del esterno-cleido-mastoídeo. Pero no es raro verla prolongarse hasta la parte media de este, y aun yo le he visto adelantarse hasta su borde posterior: en un indivíduo uno de los manojos que concurren á formarle se extendia, describiendo una curva de concavidad superior, hasta cerca de la protuberancia occipital externa. Por lo tanto, su insercion fija es sumamente variable. Sea cualquiera su punto de partida, los manojos y manojitos que deben constituirle se aproximan y forman por su convergencia una lámina triangular, transversal ó ligeramente ascendente, que se dirige de atrás adelante estrechándose cada vez más. Luego que llegan al nivel de la comisura de los labios, sus fibras se entrelazan con las de los músculos zigomático mayor y triangular, y en su mayor parte se insertan en la piel. Otras, por lo general menos numerosas, se juntan con la parte correspondiente del bucinador, para insertarse como este en la mucosa bucal.

Relaciones.—El risorio está situado en el mismo plano que el cutáneo del cuello. Ninguna línea de demarcacion le separa por lo comun de este, de manera que verdaderamente parece que forma parte de él. Sin embargo, yo he visto dos veces que las fibras posteriores del cutáneo cervical tenian una direccion perpendicular á las del risorio, cuya independencia, aun bajo el punto de vista anatómico, era muy evidente. —Su cara externa se adhiere á la piel, y su cara interna cubre la mitad inferior del bucinador, la mitad correspondiente del masétero, la glándula parótida, y algunas veces una parte mayor ó menor del esterno-mastoídeo.

Accion.—El risorio tira del ángulo de los labios directamente atrás. Por consiguiente, contrayéndose los dos músculos á la vez, dan por resultado alejar las dos comisuras una de otra. En la sonrisa, á cuya expresion parecen destinados principalmente, los labios se alargan sin que el orificio bucal se entreabra. Si los otros músculos de la misma region toman parte en la expresion de los sentimientos que provocan la risa, este orificio se dilata, tomando entonces dimensiones y un modo de configuracion que ofrecen infinitas variedades.

V.—Triangular de los labios.

El triangular de los labios, situado á derecha é izquierda de la barba, que circunscribe en cada lado, se distingue de la mayor parte de los otros músculos cutáneos de la cara por su coloracion de un rojo mas oscuro. Aplanado, ancho y delgado inferiormente, se dirige verticalmente arriba haciéndose cada vez mas estrecho y describiendo una ligera curva de concavidad anterior.

Inserciones.—Por su extremidad inferior, dirigida abajo, el triangular se inserta en el tercio anterior de la línea oblícua externa del maxilar por medio de fibras aponeuróticas muy cortas, que, dirigidas oblícuamente arriba y atrás, cruzan en ángulo agudo las fibras correspondientes del cutáneo del cuello, que, por el contrario, son oblícuas hácia arriba y adelante. Las fibras musculares situadas en su prolongacion suben hácia la comisura convergentes, formando un manojo triangu-

lar y curvilíneo. La corvadura que describen es tanto mas pronunciada, cuanto mas anteriores son. Al nivel de la comisura, todas estas fibras parece que se continúan con las del canino y las del zigomático mayor: continuidad simplemente aparente, no me cansaré de repetirlo, y contra la cual protestan todos los datos tomados de la anatomía, de la galvanizacion y de la fisiología experimental. En ninguna parte vemos dos músculos independientes continuarse entre sí: sus fibras pueden entrelazarse, confundirse y penetrarse recíprocamente; pero siempre acaban por aislarse en su extremidad terminal. Las del triangular, siguiendo su marcha al través del plexo muscular de que forman parte, van á insertarse por último en la piel de las comisuras.

Relaciones.—Por su cara externa, este músculo se adhiere á la piel, de la cual se le puede desprender con bastante facilidad en sus dos tercios inferiores. Por su cara interna, cubre: al cuadrado de la barba que cruza su direccion, un manojo del cutáneo, que rodea su borde posterior, y mas arriba al bucinador. Su borde anterior, curvilíneo, es notable por la presencia de algunas fibras descendentes, igualmente curvilíneas y radiadas, que al parecer se desprenden de él para ir á insertarse en la piel de la barba, y que cortan en ángulo recto las fibras subyacentes del músculo cuadrado.

Su ángulo ántero-inferior, dirigido muy oblícuamente abajo y adelante, se continúa por una interseccion aponeurótica con el músculo transversal de la barba.

Accion.—El triangular baja la comisura de los labios, y en el momento en que los dos músculos se contraen, la boca describe una curva de concavidad inferior. Ligeramente contraido, expresa la tristeza, al paso que el zigomático mayor, que, segun algunos autores, seria su prolongancion, expresa, por el contrario, la alegría, y debe considerarse como su antagonista. En el máximum de contraccion, expresa el disgusto, y asociando su accion á la del orbicular de los párpados, da á la mirada, segun M. Duchenne (de Boulogne), una expresion de desprecio.

VI.—Cuadrado de la barba.

Situado oblícuamente en las partes ántero-laterales de la barba; sumamente delgado, muy pálido y de figura romboídea.

Inserciones.—El cuadrado de la barba se inserta por abajo en el tercio anterior de la línea oblícua externa del maxilar por fibras aponeuróticas muy pequeñas que cruzan á las del triangular y que parece que se continúan con las del cutáneo cervical. Desde este orígen las fibras musculares se dirigen arriba, adelante y adentro, formando manojitos paralelos y separados unos de otros por otros tantos surcos é intersticios. Todos estos manojitos van á fijarse en los tegumentos del labio inferior.

Relaciones.—Este músculo corresponde por fuera al triangular de los labios, cuya direccion cruza casi en ángulo recto, despues á las fibras en forma de abanico que vienen á unirse á su borde anterior y á la piel en el resto de su extension. Su cara interna cubre los vasos y nervios barbales, la mucosa bucal, la parte inferior del orbicular de los labios. Su borde póstero-superior está reforzado por un manojo muy pequeño del cutáneo cervical que rodea el borde correspondiente del triangu-

lar. Su borde ántero-inferior se entrecruza por arriba con el del lado opuesto, del cual está separado inferiormente por los músculos de la barba y las fibras mas internas de los cutáneos.

Accion.—El cuadrado de la barba tira de la mitad correspondiente del labio hácia abajo y afuera. Cuando los dos músculos se contraen á la vez, este labio se pone tirante en el sentido transversal y se invierte mucho hácia adelante.

§ VIII.—Músculos que se insertan en la mucosa labial.

Los músculos situados debajo, ó mas bien detrás de los que se irradian alrededor del orificio bucal, forman la region labial profunda, y son tres: *los bucinadores*, ó músculos de las paredes laterales de la boca, y el *orbicular de los labios*, que corresponde á la pared anterior de esta cavidad, y que con razon se ha colocado en la clase de los esfínteres.

Los músculos de la region labial profunda tienen por caractéres comunes: 1.° su coloracion roja, mucho mas subida que la de los músculos de la region labial superficial; 2.° su direccion, que es mas ó menos transversal, al paso que los precedentes siguen en su mayor parte una direccion vertical; 3.° las conexiones íntimas que tienen con la mucosa de la boca, en la cual toman su insercion movible; 4.° finalmente, la penetracion recíproca de las extremidades por las cuales se corresponden, penetracion tan completa, que el músculo medio parece formado por una prolongacion de los músculos laterales, y efectivamente, muchos autores le han considerado especialmente despues de las investigaciones de Santorini y del ilustre Albino, como que se continúa con ellos.

Preparacion.—1.° Se hace el corte de la faringe, que consiste en aislar este órgano desprendiéndole de la columna cervical y separando toda la parte del cráneo que la corona por medio de uno ó dos cortes de sierra dirigidos vertical y transversalmente; 2.° en seguida se cortan los dos músculos pterigoideos del mismo lado; 3.° se divide el masétero en su insercion superior y se le invierte de arriba abajo para descubrir la rama de la mandíbula; 4.° se corta perpendicularmente esta rama á un centímetro por encima del ángulo de la mandíbula, y despues se la desarticula y se la separa; 5.° se distiende el bucinador dilatando las paredes de la boca, y se prepara el origen de este músculo, así como el constrictor superior de la faringe para poner de manifiesto su modo de continuidad; 6.° se termina la preparacion del bucinador procediendo de atrás adelante; 7.° se diseca la mucosa de los labios para estudiar las inserciones que el orbicular toma en los maxilares y en el subtabique; 8.° se corta horizontalmente la base de la nariz, despues se prolonga á derecha é izquierda esta incision, siguiendo el borde adherente de los labios, se desprenden todas las porciones blandas así descubiertas, se invierte el colgajo sobre una tablilla de corcho, despues se distiende, fijando con alfileres su circunferencia, y se acaba de preparar el orbicular.

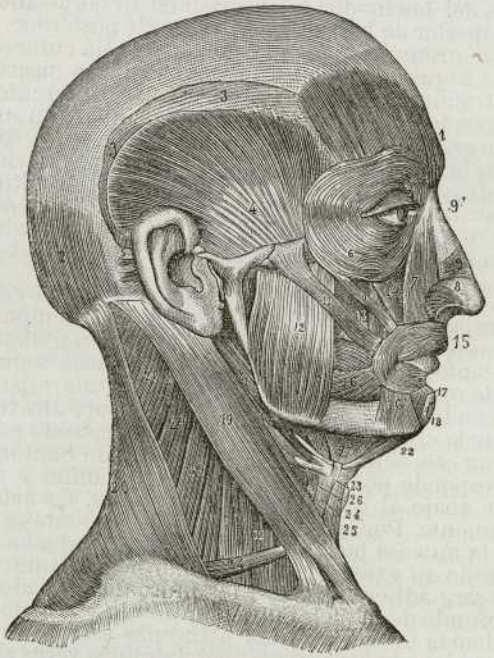
I.—Bucinador.

El bucinador (de *buccinare*, tocar la trompeta), así llamado porque desempeña un papel muy importante cuando se tocan instrumentos de viento, está situado profundamente en el espesor del carrillo, inmediatamente por fuera de la mucosa bucal, á la cual se adhiere por toda la extension de su superficie. Este músculo se extiende en el sentido vertical de uno á otro borde alveolar, y en el sentido ántero-posterior desde las partes laterales de la faringe al ángulo de los labios.

La longitud, y sobre todo su altura, exceden considerablemente las del espacio que ocupa, de donde la facilidad con que se deja empujar hácia afuera durante la masticacion y en el estado de distension de las paredes de la boca. Su figura es rectangular, unas veces plana, y otras curvilínea.

Insercion.—Este músculo toma sus inserciones fijas: 1.° por arriba, en la parte del borde alveolar superior que corresponde á las tres mue-

Fig. 19.



Músculos de la cabeza y del cuello.

1. Músculo frontal.—2. M. occipital.—3,3. Aponeurosis epicránea, cortada lateralmente para demostrar el músculo temporal.—4. M. temporal ó crotáfites.—5. M. auricular posterior.—6. M. orbicular de los párpados.—7. M. elevador comun superficial del ala de la nariz y del labio superior.—8. M. dilatador de las ventanas de la nariz.—9. M. transversal ó triangular de la nariz.—9'. M. piramidal.—10. M zigomático menor.—11. M zigomático mayor.—12. M masétero.—13. M. canino.—14. M. elevador comun profundo.—15 M. orbicular de los labios: para poner este músculo en completa evidencia han sido cortados en su circunferencia todos los músculos que se insertan en la piel de los labios y que le cubren en parte.—16. M. bucinador.—16' M. triangular de los labios.—17. M. cuadrado de la barba.—18 M. de la borla de la barba visto por su base.—19. M. esterno-mastoídeo.—20. M. Trapecio.—21. M. digástrico y estilo hioídeo.—22. Vientre anterior del digástrico.—23. Polea en que se refleja el tendon de este músculo.—24,24 Musculo omóplato-hioídeo.—25. M. cleido-hioídeo.—26. M. tiro-hioídeo.—27. M. milo-hioídeo.—28. M. esplenio de la cabeza.—29. M. esplenio del cuello.—30 M. angular del omóplato.—31. M. escaleno posterior.—32. M. escaleno anterior.

las gruesas ó mayores, en la tuberosidad del maxilar y en el vértice de la apófisis pterigóides; 2.º por arriba, en la mitad posterior del borde alveolar inferior; 3.º por detrás, en el vértice del gancho del ala interna de la apófisis pterigóides por un tendon corto, al cual sucede casi inmediatamente un manojo muscular que baja oblícuamente extendiéndose, y en una lámina fibrosa extendida desde el mismo gancho á la extremidad posterior de la línea oblícua externa de la mandíbula. Esta lámina fibrosa, unas veces delgada y otras estrecha, y mas saliente, ha sido descrita por Sabatier y Boyer con el nombre de *ligamento ptérigo-maxilar*. Cuando forma eminencia, se ve algunas veces que las fibras del bucinador se insertan en su borde anterior y las del constrictor superior de la faringe en su borde posterior. Pero generalmente es poco pronunciada, muy delgada y está cubierta casi enteramente por las fibras de estos dos músculos que se insertan en su cara externa penetrándose recíprocamente. De estos diferentes orígenes resulta que se pueden dividir las fibras del bucinador en superiores, medias é inferiores. Las superiores, menos numerosas, se dirigen adelante y abajo; las medias son horizontales, y las inferiores, mas numerosas, se dirigen adelante y arriba. Entre estas últimas, las mas altas se entrecruzan en su extremidad anterior con las medias. Luego que llegan al nivel del ángulo de los labios, los tres órdenes de fibras se insertan en la mucosa bucal, mezclándose con las del orbicular.

Relaciones.—La cara externa del bucinador se halla cubierta posteriormente por la apófisis coronóides, el tendon del temporal y el borde anterior del masétero, del cual le separa una masa globulosa de tejido adiposo constante, pero mas ó menos voluminosa segun los individuos. Su parte media se halla en relacion con esta misma masa adiposa, con el conducto de Sténon que se dobla para atravesarla, con la vena facial que la cruza perpendicularmente, pasando por delante del codo que forma este conducto, y con el risorio de Santorini. Su parte anterior corresponde por arriba al músculo canino y al zigomático mayor, y por abajo al triangular de los labios. La arteria facial le cruza oblícuamente. Por su cara interna este músculo se aplica inmediatamente á la mucosa bucal y se le adhiere con mucha fuerza en todos los puntos de su extension, sobre todo por delante, en donde se inserta en su cara adherente como los músculos radiados se insertan en la cara profunda de la piel. Entre el músculo y la mucosa no se observa por lo demás ninguna de las glándulas salivales que sucesivamente han mencionado los autores; pero algunas veces se encuentran dos ó tres en el espesor del músculo, al nivel de su insercion anterior ó movible.

Aponeurosis del bucinador.—Esta aponeurosis, notable por su espesor y por su resistencia, cubre toda la superficie externa del músculo, al cual le une un tejido celular muy denso. Alrededor del conducto de Sténon se continúa con la túnica externa de este, de la cual se ha considerado equivocadamente como una prolongacion. Por detrás se inserta en el borde anterior de la apófisis coronóides, y se continúa en parte con la aponeurosis masetérica. Por arriba y por abajo se inserta en el borde alveolar, y por delante se adelgaza cada vez más, acabando por desaparecer. Debajo de la aponeurosis del bucinador se observa, en el trayecto del conducto de Sténon, una série de glándulas salivales: son las glándulas molares que, por consiguiente, ocupan una situacion muy profunda, y que algunas veces se las ve penetrar, en parte, en el espesor del músculo.

Accion.—Cuando los dos músculos se contraen simultáneamente, alejan las comisuras unas de otras llevándolas atrás, y hacen sufrir á los labios una prolongacion transversal que da por resultado el aproximarlos. Si es el orbicular de los labios el que se contrae, se alargan, por el contrario, los bucinadores. Por consiguiente, el primero es el antagonista de los segundos. Independientemente de los movimientos que comunican á las comisuras y de la influencia que ejercen en el orificio bucal, estos tienen tambien el encargo de colocar entre los arcos dentarios los alimentos que caen hácia su lado; desempeñan, por lo tanto, un papel muy importante en la masticacion, y además concurren á la articulacion de los sonidos, á la accion de tocar instrumentos de viento, á la succion, á la expuicion, etc.

II.—Orbicular de los labios.

El orbicular de los labios es de todos los músculos de la cara el que mas dificultad ofrece en su estudio. Así es que se notan en las descripciones que de él se han dado diferencias muy notables; y aun en el dia persiste la controversia, si bien la fisiología ha suministrado todos los datos necesarios para una solucion rigurosa.

Santorini, en 1724, le describia de esta manera: «Las fibras del orbicular de los labios parece que forman un solo músculo, que algunos anatómicos designan con el nombre de *esfínter*, pero yo me atrevo á decir que es doble... El del labio superior se continúa con la parte inferior del bucinador, y el del labio inferior con la parte superior de este músculo, despues de haberse entrecruzado al nivel de las comisuras [1]»

Albino, en 1734, formulaba en términos mas explícitos todavía la doctrina de la continuidad de los músculos antagonistas de la cara. «El orbicular á primera vista parece que rodea todo el orificio bucal y que se conduce á la manera de un círculo que no tiene principio ni fin. Pero en realidad es el orígen comun de todos los otros músculos que salen de las comisuras, á saber: de los bucinadores, de los triangulares, de los caninos y de los zigomáticos mayores. La parte inferior del bucinador, reunida con una parte del triangular, sube hácia el ángulo de la boca y va al labio superior; y de la misma manera la parte superior del bucinador, con la cual se junta una parte del zigomático mayor y del canino, baja hácia la comisura, cruza las fibras ascendentes y despues se prolonga por el labio inferior [2].

Así es que, para Santorini, el orbicular y el bucinador constituyen un solo músculo: las dos mitades del primero, prolongándose y entrecruzándose, forman los segundos. Para Albino, el orbicular se continúa, no solo con el bucinador, sino tambien con todos los otros músculos de las comisuras, de manera que representa una simple dependencia de estos.

Cada una de estas opiniones ha encontrado gran número de partidarios, pero la que por último ha prevalecido es la de Santorini, y es la que todavía domina en nuestros dias. Conviene recordar, sin embargo, que en la época en que aparecieron una y otra, Winslov formuló una tercera en la cual se encuentra el carácter de severidad que daba á todas sus observaciones. «Examinando bien los ángulos de los labios, se verá que las fibras del labio superior cruzan á las del labio in-

[1] Santorini, *Observ. anat.* 1724, p. 34.
[2] Albinus, *Hist. muscul hominis*, 1734, p. 163 y 164.

ferior, y se distinguirá el arco muscular de un labio del arco muscular del otro; hé aquí por qué yo hago dos, que llamo los semiorbiculares..» Mas adelante añade: «Todas las fibras del bucinador se acumulan poco á poco hácia las comisuras de los labios, en donde se deslizan detrás de las extremidades y en la union de los músculos semi-orbiculares que las cubren, y en los cuales se fijan fuertemente (1).»

Mientras que Santorini y Albino proclamaban que en la region intermaxilar existe un solo músculo que se extiende desde la apófisis coronóides de un lado á la del lado opuesto, Winslow afirmaba que realmente existen cuatro, enteramente independientes y sin continuidad entre sí, los dos bucinadores y los dos semiorbiculares. Esta última opinion es indudablemente la mejor fundada, porque la doctrina de la continuidad de los músculos antagonistas, como el piramidal y el frontal, el canino y el triangular, el bucinador y el orbicular, está tan claramente refutada en el dia por todas las nociones que tenemos acerca de la estructura y modo de accion de las fibras contráctiles, que ni aun merece el honor de dicustirse. Hánse tomado por otras tantas realidades simples apariencias; y lo que el análisis anatómico no puede demostrar, la excitacion galvánica y la observacion clínica lo ponen fuera de duda.

Por consiguiente, el orbicular de los labios está formado de dos músculos que se entrecruzan al nivel de las comisuras, y que designaré con Winslow con los nombres de semi-orbicular superior y semiorbicular inferior.

1.° *Músculo semi-orbicular superior.*—Situado en el espesor del labio superior, ocupa su borde libre y cara posterior. En el sentido transversal se extiende desde uno á otro bucinador, describiendo una curva cuya concavidad mira abajo. En el sentido vertical, mide todo el espacio comprendido entre la base de la nariz y el borde libre del labio.—Este músculo se halla formado de una porcion principal y de dos porciones accesorias.

La porcion principal, que ocupa el borde libre del labio, constituye el semiorbicular propiamente dicho. Se inserta en toda su longitud en la mucosa labial, de donde su adherencia íntima con ella. Por sus extremidades ligeramente descendentes, se inserta en la mucosa de las comisuras enlazándose con las fibras correspondientes del bucinador, y tambien se le adhiere de un modo tan sólido, que no se le puede desprender sino por la seccion de sus fibras.

De las dos porciones accesorias, pares y simétricas, la una se fija en la parte interna de la fosita incisiva, en donde se confunde en parte con el mirtiforme. Pero encima del fondo de saco que forma la mucosa labial con la mucosa gingival, se separa de ella para dirigirse adelante y perderse en el espesor del labio.—La segunda, mucho mas importante, se inserta en los tegumentos del subtabique, delante de la parte interna del mirtiforme, despues se dirige abajo y afuera, siguiendo el borde adherente del labio, y no tarda en confundirse con la porcion principal.

El semiorbicular superior está cubierto por los dos elevadores comunes, el zigomático menor y la piel. Una capa de glándulas salivales cubre su cara posterior, que corresponde mas profundamente á la mucosa labial, á la mucosa gingival, al mirtiforme y al borde alveolar.

2.° *Semiorbicular inferior.*—Este músculo ofrece las mismas dimensiones transversales que el precedente, y se extiende en el sentido ver-

(1) Winslow, *Exposit. anat. de la struct. du corps hum.*, 1732, p. 722 y 723.

tical desde el borde libre del labio hasta la depresion que le separa por abajo de la eminencia de la barba. Comprende una porcion principal que le compone casi enteramente y una parte accesoria.

La porcion principal ocupa el borde libre del labio inferior y su cara posterior. Está muy íntimamente unida á la mucosa labial al nivel del borde libre. Por sus extremidades, ligeramente ascendentes, se entrecruza en parte con las del semiorbicular superior y se inserta en la mucosa de las comisuras mezclando sus fibras con las del bucinador.

La parte accesoria, sumamente delgada, está representada solamente por algunas fibras que se insertan en el maxilar inmediatamente debajo de la mucosa gingival, y aun algunas veces en parte en esta mucosa. Todas estas fibras se dirigen oblícuamente arriba y afuera, hácia la comisura, y se juntan con la parte principal, de cuyo modo de insercion participan.

El semiorbicular inferior corresponde por delante al cuadrado de la barba y á la piel, y por detrás á la mucosa labial, de la cual le separan una capa de glándulas salivales y las ramas terminales del nervio barbal.

Accion.—Los dos semiorbiculares, cruzándose al nivel de las comisuras, forman un verdadero esfínter, el esfínter del orificio bucal, que debe considerarse como el antagonista de todos los músculos de la capa labial superficial ó dilatadores, y mas particularmente de los dos bucinadores. Coopera: 1.° á la succion, así es que de todos los músculos de la cara es uno de los mas desarrollados en el recien nacido; 2.° á la masticacion, colocando entre los arcos dentarios los restos de los alimentos que caen delante; 3.° á la articulacion de los sonidos; 4.° á la expresion de la fisonomía; 5.° á tocar instrumentos de viento asociando su acion á la de los bucinadores.

La galvanizacion de este músculo da resultados muy precisos y siempre los mismos. Cuando los excitadores se colocan en la parte media de cada uno de los labios, estos se fruncen, se aplican uno á otro y se dirigen adelante, dice M. Duchenne (de Boulogne), como en la accion de soplar ó de dar un beso. Si se obra sobre el borde libre de los labios, se invierten un poco hácia adentro; y si se obra sobre su borde adherente, se invierten hácia afuera. Este autor ha observado además que cada una de las mitades de los dos semiorbiculares es independiente en su accion de la del lado opuesto, de donde deduce que el esfínter de los labios está compuesto de cuatro porciones. Esta conclusion parece fundada. La inspeccion anatómica ni puede justificarla ni desmentirla; pero los experimentos electro-fisiológicos y la observacion clínica le dan gran valor. En la hemiplegia facial, toda la mitad del orbicular que corresponde al lado paralizado está privada de movimiento, mientras que en el lado opuesto continúa contrayéndose.

§ IX.—Region barbal.

Dos músculos componen esta region: uno par y simétrico, que corresponde á la eminencia de la barba, y que contribuye principalmente á formarla, y otro impar y medio, situado transversalmente debajo de esta eminencia. El primero es el *músculo de la borla de la barba*, y el segundo puede designarse con el nombre de *músculo transversal de la barba*.

Preparacion.—Conviene preparar y estudiar primero el músculo transversal, y á este fin se procederá del modo siguiente: 1.° se hacen dos incisiones verticales, una

sobre el triangular derecho y otra sobre el triangular izquierdo, y se prolongan estas incisiones hácia abajo sobre los cutáneos del cuello; 2.° se levanta el borde interno de cada una de ellas, despues se disecan los tegumentos de fuera adentro para descubrir los dos triangulares y los dos cuadrados; 3.° cuidando mucho de conservar intacto el transversal de la barba, que se dirige á la manera de una cinta desde uno á otro de estos ángulos; 4.° despues de haber descubierto este músculo, se invierte el labio inferior hácia adelante, se desprende la mucosa gingival, y se aisla cada uno de los músculos de la borla de la barba que bajan extendiéndose para ir á insertarse en la piel, un poco por encima del transversal; 5.° cuando se puede separar el cuerpo de la mandíbula, para facilitar su estudio, se da en la sínfisis un corte de sierra dirigido de atrás adelante, y despues se apartan las dos mitades del hueso, lo que permite apartar tambien los dos músculos por su vértice y verlos por su cara interna.

I.—Músculo transversal de la barba.

Este músculo, conocido ya de Santorini, está situado transversalmente debajo de la barba. Muy delgado y muy pálido en la mayor parte de los indivíduos, no se le distingue muchas veces sino con dificultad. Sin embargo, su existencia es constante, y se presenta bajo el aspecto de una simple cinta de 3 ó 4 milímetros de ancho.

Inserciones.—El transversal de la barba, cuando ofrece una coloracion pálida, parece que se continúa á derecha é izquierda con el ángulo ántero-inferior de los triangulares; pero en los pocos sujetos en quienes está mas desarrollado y de color rojo, se puede reconocer fácilmente que se inserta en la mandíbula por una lengüeta aponeurótica, cuyas fibras se entrecruzan con las del ángulo anterior del triangular correspondiente.

Relaciones.—Por su cara inferior, la cinta que forma el músculo transversal está en relacion con la piel. Por su cara superior, corresponde á las fibras mas internas de los músculos cutáneos del cuello que la cruzan perpendicularmente.

Accion.—Este músculo parece que tiene por destino elevar la piel que le cubre y aplicarla á las eminencias de la barba: uso tanto mas verosímil, cuanto que las fibras internas de los cutáneos tenderian á bajarla si no estuviesen ellas mismas sostenidas por el arco que mantiene su corvadura.

II.—Músculos de la borla de la barba.

Estos músculos ocupan el borde inferior del surco que separa el labio de la barba. Se presentan bajo el aspecto de dos manojos conoídeos, yuxtapuestos, y dirigidos oblícuamente abajo y adelante.

Inserciones.—Por su vértice, estos manojos conoídeos se insertan en los lados de la sínfisis de la mandíbula, inmediatamente debajo de la mucosa gingival, por medio de fibras tendinosas cortas; despues se dirigen abajo y adelante extendiéndose á la manera de las sedas de una borla, y se insertan en los tegumentos que cubren la parte mas saliente de la barba. Su mitad superior es roja, y la inferior ó su base ofrece un tinte mucho mas pálido y amarillento.

Relaciones.—Por arriba, los músculos de la borla de la barba están cubiertos por la mucosa bucal, por las fibras mas inferiores del orbicular, y por las fibras mas altas y mas internas de los cuadrados de la

barba. Por abajo, corresponden á las fibras entrecruzadas de los dos cutáneos del cuello, fibras que vienen á insertarse en la piel de la barba debajo de su base, y que hacen respecto de ellos el papel de músculos antagonistas. Por fuera están en relacion con los cuadrados, que cruzan su direccion en ángulo agudo. Por dentro están separados por una lámina fibro-elástica, muy densa, de figura triangular, cuyo espesor disminuye de arriba abajo: laminilla que se fija por detrás en la parte media de la mandíbula; que se continúa por su borde anterior con el fondo de saco de la mucosa, y mas abajo con los tegumentos que ella fija en la sínfisis, de donde la depresion comprendida entre el labio y la barba.

Accion.—Estos músculos comunican á los tegumentos de la barba un movimiento de elevacion y los aplican á la sínfisis de la mandíbula. De este modo elevan mecánicamente el labio inferior invirtiéndole un poco hácia afuera, al mismo tiempo que empujan hácia arriba los restos alimenticios caidos delante de los incisivos.

§ X.—Region témporo-maxilar.

Comprende dos músculos notables por su volúmen, mas considerable que el de todos los otros músculos de la cabeza, y por la potencia de que están dotados: el *masétero*, que cubre toda la rama de la mandíbula; y el *temporal*, que llena toda la fosa de este nombre.

Preparacion.—Siendo el masétero mas superficial, y debiendo separarse para poner al descubierto el temporal, conviene prepararle y estudiarle primero: en seguida se completará la preparacion de este. Los datos siguientes permitirán conseguir este doble objeto: 1.° se cortan horizontalmente los tegumentos sobre el trayecto del arco zigomático, y verticalmente sobre la parte media del masétero, haciendo subir esta última incision á la piel; 2.° se desprenden estos tegumentos de manera que se descubra por arriba la fuerte aponeurosis que cubre al temporal, y por abajo la aponeurosis delgada que oculta al masétero, y despues se estudian una y otra; 3.° se separa la parótida y su conducto despues de haber observado las relaciones que presentan con el músculo subyacente, y se acaba de descubrir la cara externa de este músculo; 4.° se corta la aponeurosis temporal en su insercion inferior, se sierra en seguida el arco zigomático por sus dos extremidades, y se le baja sobre el masétero; 5.° finalmente se termina la preparacion del temporal.

I.—Masétero.

Músculo corto, grueso y cuadrilátero, situado en la rama de la mandíbula, debajo del arco zigomático.

Inserciones.—El masétero está formado de dos porciones sobrepuestas y confundidas por delante, pero muy distintas por detrás: una ántero-externa, mucho mas larga y mas gruesa, y otra póstero-interna, muy corta.—La porcion ántero-externa nace de los dos tercios anteriores del borde inferior del arco zigomático por una ancha y fuerte aponeurosis que se prolonga hasta la parte media del músculo, en donde se divide en dos ó tres lengüetas: de la parte posterior é inferior de esta aponeurosis parten las fibras musculares que se dirigen abajo y un poco atrás para ir á fijarse en la cara externa del ángulo de la mandíbula.—La porcion póstero-interna toma su orígen: 1.° de la parte mas posterior del borde inferior del arco zigomático; 2.° de toda la ex-

tension de la cara interna de este arco. Reuniéndose las fibras que la componen dan orígen á un manojo aplanado casi enteramente muscular, que sobresale por detrás del manojo externo, y que se dirige abajo y un poco adelante. Por consiguiente, este manojo cruza al que precede, y se inserta en el tercio superior de la rama de la mandíbula.

Relaciones.—La cara externa del masétero está cubierta por la aponeurosis masetérica, y mas superficialmente por el cutáneo y la parótida. El conducto excretor de esta glándula, las divisiones del nervio facial y la arteria transversal de la cara cruzan casi perpendicularmente su direccion.—Su cara interna cubre la rama de la mandíbula, el tendon del temporal y el bucinador, del cual la separa una masa adiposa esferoídea, conocida desde Bichat con el nombre de *bola grasosa.*

Aponeurosis masetérica.—Ancha, muy delgada semi-transparente, y sin embargo de bastante resistencia. Se inserta por arriba en el arco zigomático, por detrás en el borde parotídeo del maxilar, y por abajo en el borde inferior de su ángulo. Por delante rodea al masétero para ir á insertarse en el borde anterior de la apófisis coronóides, al nivel del cual se continúa en parte con la aponeurosis del bucinador.—Su cara externa da insercion á la aponeurosis que cubre la parótida.—Su cara interna se adhiere al masétero por un tejido celular bastante denso, de manera que se necesita mucho cuidado para desprenderla de este músculo. De las inserciones que presenta resulta que el masétero está contenido en un espacio, en parte huesoso, en parte fibroso, el cual solo está abierto por arriba hácia la escotadura sigmoídea, y por esta abertura es por donde el músculo recibe sus vasos y nervios.

Accion.—El masétero eleva la mandíbula inferior; la potencia con que coopera á este movimiento de elevacion, se deriva á la vez del número de sus fibras y de su incidencia perpendicular al cuerpo del hueso.

II.—Temporal.

El temporal, ó crotáfites (de κρόταφος, sien), es un músculo radiado, ancho y delgado por arriba, estrecho y mas grueso por abajo, situado en las partes laterales del cráneo y de la cara, en la fosa de la cual toma su nombre. Completa esta fosa por fuera una aponeurosis muy resistente, que es la *aponeurosis temporal.*

Aponeurosis temporal.—Ofrece la misma extension de superficie que la fosa de este nombre, y forma con ella un ángulo diedro cuya abertura se dirige abajo y adelante.—El intervalo que separa el plano fibroso del plano óseo, mide el espesor del músculo. Esta aponeurosis se inserta por arriba y atrás, en la línea curva que limita la fosa temporal, por delante en la aponeurosis orbitaria externa del frontal y en el borde posterior del malar, y por abajo en el arco zigomático.—Su cara externa está cubierta por la aponeurosis epicránea, á la cual da insercion inferiormente, pero que se le adhiere poco y se desliza sobre ella en el resto de su extension.—Su cara interna está unida al crotáfites en sus dos tercios superiores. Mas abajo está separada de él por una capa grasosa, sumamente blanda y casi difluente, que puede reabsorberse en parte ó en totalidad, de donde la depresion de las sienes en los indivíduos demacrados.

Como el músculo á quien cubre, esta aponeurosis aumenta de espesor y de resistencia de arriba abajo; y debajo del arco zigomático, se

desdobla para insertarse por su hoja superficial en el borde superior del arco, y por su hoja profunda en la parte mas alta de su cara interna, entre estas dos hojas se observa una capa delgada de tejido célulo-adiposo que atraviesa la arteria temporal media.

Inserciones.—El crotáfites toma sus inserciones fijas: 1.° en toda la superficie de la fosa temporal; 2.° en la mitad superior de la aponeurosis que completa su vaina; 3.° en la cresta que presenta por fuera el ala mayor del esfenóides; 4.° y tambien algunas veces en la extremidad anterior del arco zigomático por algunas fibras que se confunden en parte con las del masétero. Desde estos diversos orígenes las fibras del temporal se dirigen abajo, las anteriores verticalmente, las medias de un modo oblícuo, y las posteriores casi horizontalmente, viniendo todas á terminarse en las dos caras de una ancha y fuerte aponeurosis que se estrecha cada vez más, aumentando de espesor, y despues se desprenden de la masa del músculo para tomar el aspecto de un tendon que se inserta en la apófisis coronóides, cubriendo su vértice, sus dos bordes, toda la cara interna y aun una parte de la externa.

Relaciones.—El temporal está en relacion en sus tres cuartos superiores con las dos paredes del espacio en que está contenido, á la vez óseo y fibroso. Mas abajo corresponde: por fuera, al arco zigomático y al masétero, del cual no siempre es posible aislarle completamente; por dentro, al pterigoídeo externo, al bucinador, y á una masa célulo-adiposa que se continúa con la del carrillo.—Su borde anterior vertical es muy grueso, y el posterior casi horizontal, es mucho mas delgado, y es recibido en un canal que presenta la base de la apófisis zigomática.

Accion.—Este músculo está dotado, como el masétero, de una accion enérgica que está reforzada: 1.° por la soldadura de las dos mitades de la mandíbula inferior al nivel de la sínfisis, soldadura que da por resultado asociar en su contraccion los elevadores de un lado con los del lado opuesto; 2.° por la implantacion mas ó menos perpendicular de todos estos músculos en la palanca que tienen que mover.

Estos elevadores adquieren su mayor grado de desarrollo y de potencia en los animales carniceros, y como la fuerza de los músculos es proporcionada al número de sus fibras, como las fibras que nacen directamente de las superficies convexas y cóncavas no pueden multiplicarse sino extendiéndose estas superficies, resulta que en los animales de esta clase los arcos zigomáticos son mas convexos, las fosas temporales mas profundas, las apófisis coronóides mas salientes, y que por la simple inspeccion de estos arcos, de estas fosas y de estas apófisis, se puede juzgar del volúmen de los elevadores, conocer las costumbres de un animal, definir su modo de alimentacion, asignar á sus dientes sus dimensiones respectivas, reconocer, en una palabra, por este simple dato, todo el edificio de su organizacion, tomando por guía la ley de armonía que coordina y encadena todas las funciones: por la aplicacion de esta ley ha conseguido G. Cuvier reconstituir con simples restos fósiles muchas especies del reino antidiluviano.

§ XI.—Region ptérigo-maxilar.

Dos músculos componen esta region: los pterigoídeos, distinguidos segun su situacion en interno y externo.

Preparacion.—1.° Separado el encéfalo, se aplica á la base del cráneo un corte de sierra perpendicular y transversal dirigido de arriba abajo que pase por detrás de los bordes parotídeos de la mandíbula y se acaba de aislar la cara; 2.° se desprende la faringe y se disecan los dos pterigoídeos del mismo lado; 3.° para ver las dos porciones del pterigoídeo externo se hace saltar con el escoplo y el martillo toda la pared superior de la fosa zigomática.—Tambien se puede, en lugar de un corte transversal, hacer un corte ántero-posterior. En cada una de las mitades del corte se tendrán los dos músculos pterigoídeos del mismo lado.

I.—Pterigoídeo interno.

Músculo corto, grueso y cuadrilátero, situado oblícuamente en la cara interna de la rama de la mandíbula (fig. 20).

Inserciones.—El pterigoídeo interno toma su insercion fija en la cara interna del ala externa de la apófisis pterigóides y la carita correspondiente de la apófisis pterigoídea del palatino: nace hácia adentro por una ancha y fuerte aponeurosis que se prolonga sobre el tercio superior de la cara interna del músculo, y hácia afuera por fibras tendinosas cortas mezcladas con las fibras musculares. Desde la fosita pterigoídea este músculo se dirige abajo, atrás y afuera, para insertarse en la parte interna del ángulo de la mandíbula, por medio de lengüetas tendinosas diseminadas en su espesor.—Su direccion es, pues, paralela á la del masétero, que tambien se dirige abajo y atrás; pero el masétero se inclina adentro y el pterigoídeo afuera. Separados superiormente por el espacio comprendido entre la apófisis pterigóides y el arco zigomático, se encuentran tan próximos en la parte inferior, que parece que se unen para formar un músculo penniforme.

Relaciones.—Por dentro corresponde al músculo peristafilino externo que le separa del ala interna de la apófisis pterigóides, y mas abajo á las paredes de la faringe, con las cuales forma un espacio angular de base posterior.—Por fuera se aplica al pterigoídeo externo y á los vasos y nervios dentarios inferiores y á la cinta fibrosa que los cubre.

Accion.—El pterigoídeo interno, dirigiéndose casi verticalmente abajo, tiene por destino principal elevar la mandíbula inferior. Estando su insercion fija mas cerca del plano medio que su insercion movible, contribuye además á comunicar á este hueso movimientos de lateralidad. Por lo tanto, es esencialmente elevador, y de un modo accesorio triturador: bajo el primer punto de vista obra como músculo congénere del masétero y del temporal, y bajo el segundo, como congénere del pterigoídeo externo.

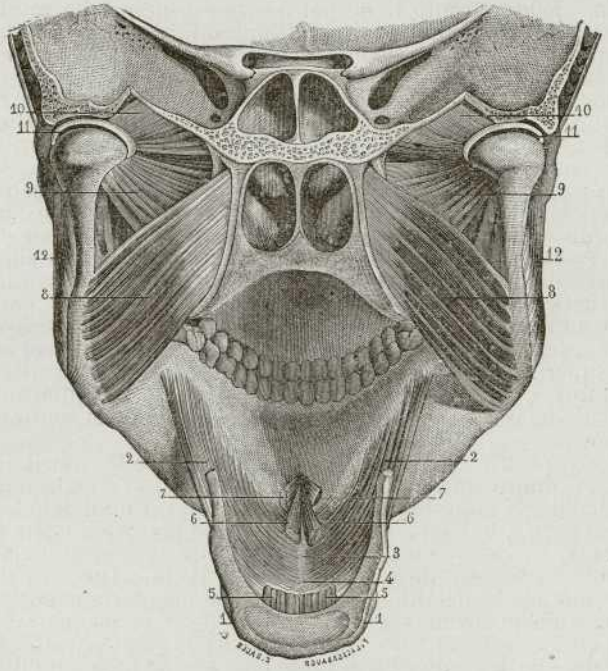
II.—Pterigoídeo externo.

Situado en la fosa zigomática, cuya parte posterior ocupa; corto, grueso, de forma piramidal y triangular; extendido horizontalmente desde la apófisis pterigóides al cuello del cóndilo de la mandíbula (figura 20).

Inserciones.—Este músculo se inserta por su base vuelta adentro y adelante: 1.° en todo lo ancho de la cara externa de la apófisis pterigoides y en la carita correspondiente de la apófisis pterigoídea del palatino; 2.° en la pared superior de la fosa zigomática. De esta doble in-

sercion nacen dos manojos: uno inferior, ligeramente ascendente, y otro superior horizontal, separados al principio por un espacio angular, en el cual se coloca muchas veces la arteria maxilar interna, pero que no tardan en yuxtaponerse, y se dirigen afuera y un poco atrás para ir á fijarse en la parte ántero-interna del cuello del cóndilo de la mandíbula. Las fibras mas altas del manojo horizontal se insertan en la cara inferior de una lámina fibrosa que se continúa por detrás con

Fig. 20.



Músculos milo-hioídeos y pterigoídeos.

1,1. Hueso hióides, visto por su parte póstero-inferior.—2,2. Músculo milo-hioídeo, visto por su cara superior.—3. Rafe fibroso que reune en la línea media los dos milo-hioídeos.—4. El mismo rafe que se ensancha y toma el aspecto de una laminilla fibrosa al nivel de su insercion en el hióides.—5,5. Extremidad posterior de los músculos geni-hioídeos.—6,6. Extremidad anterior de los mismos músculos, inserta en los tubérculos inferiores de la apófisis geni.—7,7. Extremidad anterior de los músculos genio-glosos que parten de los tubérculos superiores de la misma apófisis.—8,8. Músculos pterigoídeos internos, extendidos oblícuamente desde la cavidad de las apófisis pterigóides á la cara interna de los ángulos de la mandíbula.—9,9. Manojo inferior del músculo pterigoídeo externo, inserto por su base en el ala externa de las apófisis pterigóides y por su vértice en la parte ántero-interna del cuello de los cóndilos de la mandíbula.—10,10. Manojo superior de estos músculos, extendidos desde la bóveda de la fosa zigomática á la parte mas alta del cuello de los cóndilos y al borde anterior del fibro-cartílago interarticular que los cubre.—11,11. Corte transversal de estos fibro-cartílagos.—12,12. Borde posterior de los maséteros.

el fibro-cartílago de la articulacion témporo-maxilar, y que se prolonga por delante sobre el manojo, adelgazándose cada vez más.

Relaciones.—La cara superior del pterigoídeo externo está cubierta por la pared correspondiente de la fosa zigomática.—Su cara externa se encuentra en relacion con el tendon del temporal y la arteria maxilar interna.—Su cara interna corresponde al nervio maxilar inferior, al ligamento lateral interno de la articulacion témporo-maxilar y al pterigoídeo interno.

Accion.—Este músculo tiene por destino principal llevar el cóndilo adelante y adentro, y dar á la mandíbula un ligero movimiento de rotacion que se verifica alrededor de un eje vertical que pasa por el centro del cóndilo opuesto. Segun que se contrae uno ú otro, los arcos dentarios inferiores se deslizan sobre los superiores de derecha á izquierda, ó de izquierda á derecha. Es, por lo tanto, esencialmente triturador; así como los elevadores de la mandíbula están muy desarrollados en los carniceros, del mismo modo los trituradores llegan á su mayor grado de desarrollo en los rumiantes, cuya masticacion se verifica por el mecanismo de la molienda, mientras que en los animales que viven de carne se verifica principalmente por dislaceracion: así es que, mientras en estos últimos las apófisis zigomáticas son muy salientes, las fosas temporales profundas, los caninos enormes, la articulacion témporo-maxilar muy sujeta y los pterigoídeos externos muy débiles, vemos que en los herbívoros la cabeza se aplana lateralmente, que los caninos desaparecen, que los molares se extienden en superficie, que los elevadores se debilitan, desarrollándose los trituradores, que la articulacion témporo maxilar adquiere una gran movilidad, bien sea en el sentido lateral ó bien en el sentido ántero-posterior.

Cuando se contraen aislada y alternativamente los pterigoídeos externos, no comunican, pues, á la mandíbula sino movimientos laterales; cuando se contraen simultáneamente, no pudiendo la mandíbula desviarse á derecha ni á izquierda, se dirige directamente adelante, de tal modo que los incisivos inferiores pasan entonces de los superiores medio centímetro poco mas ó menos. Despues de haber sido llevado hácia adelante por la accion de los pterigoídeos externos, este hueso puede ejecutar un movimiento de retroceso, por el cual los incisivos inferiores, no solo vuelven á su punto de partida, sino que pasan detrás de los superiores, tanto como estos pasaban de ellos hácia adelante en el primer movimiento. Este retroceso se verifica bajo la influencia del temporal, cuyas contracciones pueden notarse fácilmente con la yema del dedo, aplicándola á la sien en el momento en que se comunica á la mandíbula una série de movimientos ántero-posteriores.

ARTICULO II.

MÚSCULOS DEL CUELLO.

Los músculos situados delante y en los lados de la columna cervical pueden dividirse en seis regiones, que son, procediendo desde la periferia al centro: la *region cervical superficial*, las *regiones infra y supra-hioideas*, la *region lingual*, la *region cervical profunda y media* ó *prevertebral*, y la *region cervical profunda y lateral*.

§ I.—Region cervical superficial.

Comprende dos músculos: uno que está situado inmediatamente debajo de la piel, y que cubre todas las partes ántero-laterales del cuello, que es el *cutáneo*, y otro subyacente, al que precede, estrecho y largo, que es el *esterno-cleido-mastoideo*.

Preparacion.—1.° Se elevan los hombros y se echa la cabeza atrás para poner tirantes los dos músculos de esta region; 2.° se hace una incision muy superficial en los tegumentos, dirigida desde la comisura de los labios á la parte media de la clavícula, prolongándola un poco sobre el pecho; 3.° se disecan sucesivamente cada uno de los bordes de la incision, echando la piel adentro por una parte y afuera por otra, de modo que se descubra el cutáneo en toda su anchura y longitud.

Despues de haber estudiado el cutáneo, para descubrir el esterno-cleido-mastoideo, bastará dividir transversalmente el primero por su parte media, y desprender en seguida sus dos mitades, echándolas arriba y abajo.

I.—Cutáneo del cuello.

Músculo ancho (*latissimus colli, albinus*), sumamente delgado, de figura cuadrilátera, extendido oblícuamente desde la parte inferior de la cara á la parte superior del torax; comparable por sus dimensiones, disposicion y aspecto con los anchos músculos cutáneos de los mamíferos.

Inserciones.—El cutáneo del cuello toma su orígen de la capa celulosa subcutánea que cubre el hombro y la parte mas alta del pectoral mayor. Está representado en su punto de partida por simples manojitos sumamente pálidos, al principio aislados, pero que no tardan en yuxtaponerse. El músculo así constituido se dirige arriba y adentro, acercándose cada vez más al del lado opuesto, al cual encuentra al nivel, ó un poco por debajo de la barba, y llega hasta la base de la mandíbula, en donde sus fibras se terminan de diferente modo (figs. 18 y 21).

1.° Las mas internas, siguiendo su direccion oblícuamente ascendente, se entrecruzan en la línea media y se elevan hasta la base de los músculos de la borla de la barba, debajo de los cuales se insertan en la piel.

2.° Por fuera de estas fibras entrecruzadas, se ven algunas otras que suben por las partes ántero-laterales de la barba, y que parece que forman el borde inferior del músculo cuadrado.

3.° Al nivel de la base del triangular de los labios, las fibras del cutáneo se insertan en la línea oblícua externa del maxilar inferior, cruzando en ángulo agudo las del músculo precedente.

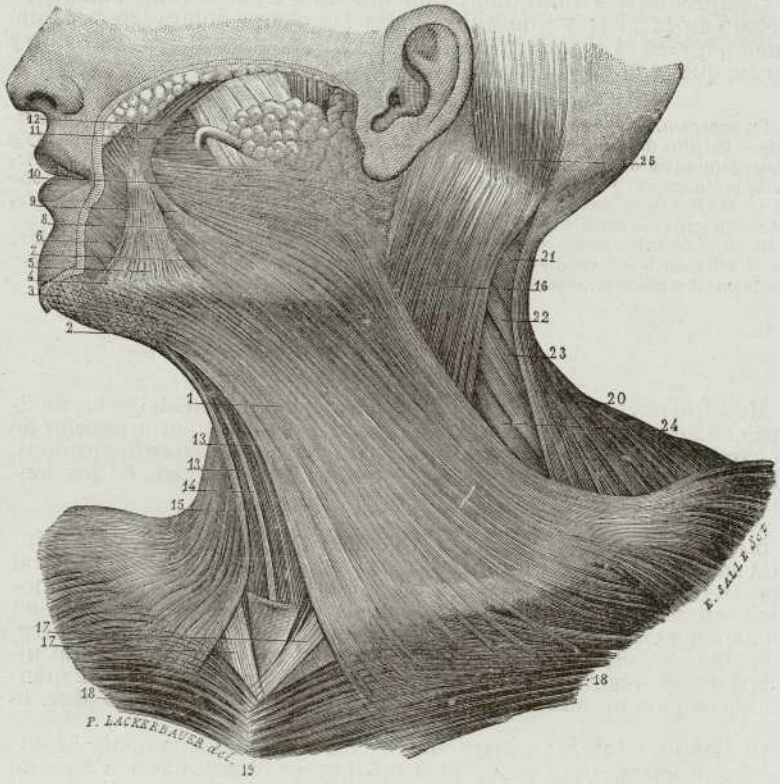
4.° Mas allá del triangular, un pequeño manojo del cutáneo se aplica al borde posterior de este, despues le rodea hácia su parte media para unirse con el cuadrado, cuyo borde superior forma.

5.° Mas lejos se presenta otro manojo de las mismas dimensiones, que sigue igualmente la direccion del triangular y que se confunde por arriba con este músculo, de cuyo modo de insercion participa.

6.° Finalmente, en el borde externo del cutáneo, al nivel del masétero, hay un manojo mas importante, que es el risorio de Santorini, el cual parece que forma parte de este músculo, pero que es indepen-

diente de él, como hemos visto anteriormente; las fibras en cuya prolongacion está situado, se insertan en la piel que cubre el ángulo de la mandíbula.

Fig. 21.



Músculo cutáneo del cuello.

1. Músculo cutáneo del cuello izquierdo.—2. Fibras por las cuales los dos cutáneos se entrecruzan debajo de la barba.—3. Fibras por las cuales se entrecruzan al nivel de su insercion en la piel de la barba.—4. Fibras por las cuales se insertan en el maxilar inferior, entrecruzándose con las del triangular de los labios.—5. Insercion inferior del triangular.—6. Cuadrado de la barba.—7. Fibras del cutáneo que rodean el borde posterior del triangular para ir á formar el borde superior del músculo cuadrado.—8. Fibras que costean el borde posterior del triangular, y que van á insertarse con él en la piel de las comisuras.—9. Fibras que parece que se continúan con las del zigomático mayor.—10. Risorio de Santorini.—11. Músculo bucinador.—12. Músculo zigomático mayor.—13,13. Músculos cleido-hioideos.—14. Intersticio celuloso que separa estos dos músculos.—15. Parte inferior y anterior del cutáneo derecho.—16. Parte superior del músculo esterno-cleido-mastoideo.—17,17. Manojo esternal de este músculo.—18,18. Parte superior de los músculos pectorales mayores.—19. Insercion esternal de estos músculos.—20. Trapecio.—21. Esplenio de la cabeza.—22. Esplenio del cuello.—23. Angular del omóplato.—24. Escaleno posterior.—25. Músculo occipital.

Estas inserciones pueden dividirse en medias, anteriores y posteriores. Las medias van al maxilar, las anteriores á la piel de la barba, y las posteriores á la piel de las comisuras y del masétero.

Relaciones.—El cutáneo está cubierto por la piel, del cual le separa generalmente una capa delgada de tejido adiposo, y se le adhiere moderadamente, de modo que con facilidad se le puede desprender de ella.—Su cara interna cubre la aponeurosis cervical superficial que se le adhiere de un modo mas íntimo que la piel, y que une entre sí los diversos manojos que contribuyen á formarle por su yuxtaposicion. En un plano mas profundo, corresponde: inferiormente al deltóides, al pectoral mayor, á la clavícula y al trapecio; mas arriba, al esterno-mastoídeo, al omóplato-hioídeo, al cleido-hioídeo, al esterno-tiroídeo, á la vena yugular externa y á las ramas superficiales del plexo cervical; superiormente á las glándulas submaxilar y parótida, á la base de la mandíbula, al masétero y al bucinador.

Su borde anterior está separado del del músculo opuesto por un espacio angular en el cual se perciben los músculos de la region infra-hioídea.—El posterior es mucho mas delgado, menos regular y dirigido mas oblícuamente abajo y atrás.

Accion.—El cutáneo, tomando su punto fijo inferiormente, lleva de arriba abajo todas las partes de la cara en que se inserta.

Su influencia es muy débil sobre la mandíbula inferior, á quien la tonicidad de sus poderosos elevadores aplica á la superior. En el momento en que el músculo se contrae, el maxilar baja, pero solo algunos milímetros.

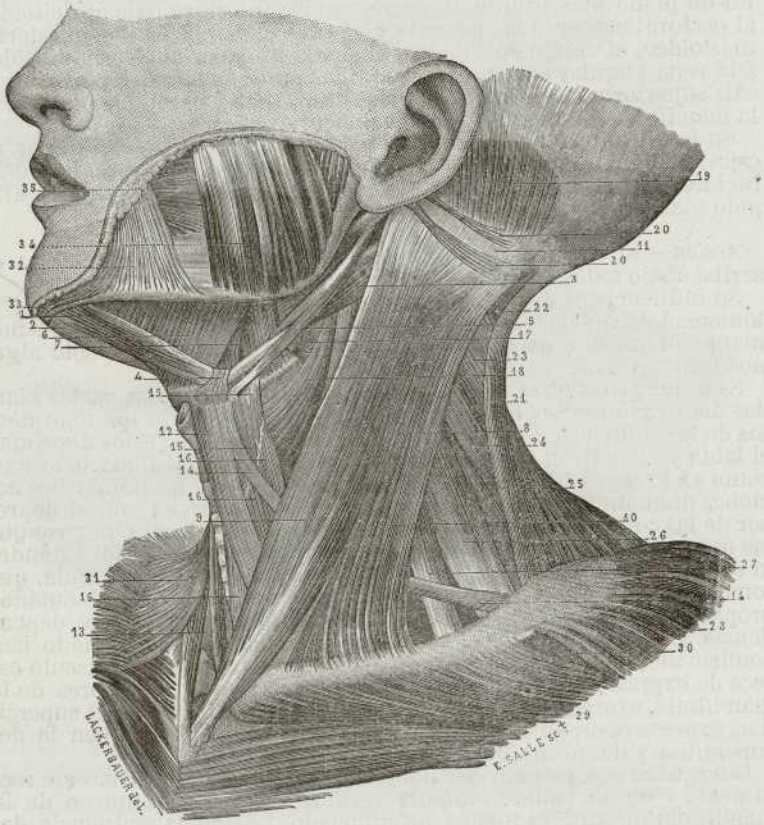
Es mucho mas pronunciada sobre el labio inferior y las partes blandas del carrillo.—Sus fibras internas llevan hácia abajo los tegumentos de la eminencia de la barba, y por el intermedio de estos deprimen el labio y le vuelven ligeramente hácia afuera.—Sus fibras externas, como ya lo habia hecho notar Bichat, ejercen en la fisonomía dos acciones diametralmente opuestas: «Las unas concurren con el depresor de las comisuras á la expresion de las pasiones tristes, al paso que las que nacen al nivel de la parótida tienen por uso especial extender la cara y pintar la alegría.» De estas dos acciones, la segunda, que toma su orígen en el risorio de Santorini, no pertenece al cutáneo propiamente hablando; solo la primera está colocada bajo su dependencia. Los experimentos electro-fisiológicos de M. Duchenne lo han confirmado, demostrando que, reducido á sí mismo, este músculo carece de expresion; que asociado con el frontal y los depresores de la mandíbula, expresa el terror; asociándose con estos y con el superciliar, expresa el espanto y el dolor; combinando su accion con la del superciliar y del piramidal expresa el furor.

Durante su contraccion, las fibras del cutáneo tienden á hacerse rectilíneas, y de su enderezamiento resulta: 1.° que el contorno de la mandíbula inferior es menos pronunciado; 2.° que la eminencia del esterno-mastoídeo es tambien menos manifiesta; 3.° que el cuello aumenta un poco de volúmen; 4.° que el plano constituido por el conjunto de estas fibras sostiene en parte la presion de la atmósfera en el momento de la inspiracion, y por consiguiente, facilita la aspiracion de la sangre venosa por el torax dilatado.

II.—Esterno-cleido-mastoideo.

Situado en las partes ántero-laterales del cuello que recorre en toda su longitud á la manera de una diagonal; prolongado, bastante grueso y de figura rectangular; sencillo por arriba y bífido inferiormente.

Fig. 22.



Esterno-cleido-mastoideo.—Músculos de las regiones supra é infra-hioideas.

1. Vientre anterior del digástrico izquierdo.—2 Vientre anterior del digástrico derecho.—3. Vientre posterior del digástrico.—4. Tendon del digástrico y polea de reflexion de este tendon —5 Músculo estilo-hioideo atravesado por el tendon del digástrico.—6. Músculo milo-hioideo —7. Músculo hio-gloso cuyo manojo anterior se halla cubierto en gran parte por el músculo precedente.—8. Músculo esterno-cleido-mastoideo.—9. Manojo anterior ó esternal de este músculo.—10. Su manojo posterior ó clavicular.—11. Fibras tendinosas por las cuales se inserta en la apófisis mastóides y

Inserciones.—El esterno-cleido-mastoídeo toma su insercion fija por una parte en el esternon por un manojo estrecho y conoídeo, y por otra en la extremidad interna de la clavícula por un manojo ancho y delgado.

El manojo esternal se inserta en la parte anterior y superior de la primera pieza del esternon por un tendon aplanado cuyas fibras mas internas se entrecruzan muchas veces con las del tendon opuesto, y cuya parte mas inferior está cubierta por algunas fibras del pectoral mayor. Desde el esternon este tendon se dirige arriba y afuera redondeándose y adelgazándose para desaparecer en medio de las fibras musculares que primero cubren sus lados interno, anterior y posterior, pero que no aparecen sino mucho mas arriba en su lado externo.

El manojo clavicular se inserta en el cuarto interno de la clavícula por lengüetas aponeuróticas, por lo comun muy cortas y algunas veces bastante largas, pero siempre muy desiguales; las mas cortas se fijan en el borde posterior de este hueso y en su cara superior, y las mas largas se prolongan hasta su borde anterior. A estas lengüetas tendinosas suceden fibras musculares que las rodean llenando sus intervalos. El manojo que constituyen se dirige casi verticalmente arriba; separado en su punto de partida del manojo esternal por un espacio angular, no tarda en encontrarle, y entonces se mete oblícuamente debajo de su cara interna, de manera que casi está cubierto enteramente por ella.

El esterno-mastoídeo, constituido por estos dos manojos aplicados uno á otro, y despues confundidos al nivel de su tercio superior, se dirige arriba, atrás y afuera hácia la apófisis mastóides del temporal y la línea curva superior del occipital, fijándose en la primera por un tendon aplanado que cubre su borde anterior y la mitad superior de su cara externa; y en los dos tercios externos de la segunda, por una aponeurosis delgada que cubre en parte al músculo auricular posterior.

Relaciones.—Por su cara externa, el esterno-mastoídeo está en relacion en la mayor parte de su extension con el cutáneo, la vena yugular externa y las ramas superficiales del plexo cervical, que le separan de la piel. Por abajo, y sobre todo por arriba, está cubierto inmediatamente por los tegumentos.—Su cara interna cubre la articulacion esterno-clavicular, el músculo cleido-hioídeo, el omóplato hioídeo, los escalenos, el angular del omóplato, el esplenio, la arteria carótida primitiva y la vena yugular interna;—su borde anterior, costeado inferiormente por la vena yugular anterior, corresponde superiormente á la glándula parótida. Forma con el del lado opuesto un ángulo cuya

en la línea curva superior del occipital.—12. Músculo cleido-hioídeo del lado izquierdo.—13. Músculo cleido-hioídeo del lado derecho,—14,14. Músculo omóplato ó escápulo hioídeo.—15,15. Músculo tiro-hioídeo.—16,16,16. Músculo esterno-tiroídeo.—17. Insercion del constrictor medio de la faringe en el vértice del ala mayor del hióides —18. Parte anterior del constrictor inferior.—19 Músculo occipital.—20,20. Los dos manojos del auricular posterior —21. Músculo trapecio.—22. Esplenio de la cabeza.—23. Esplenio del cuello.—24. Músculo angular del omóplato.—25. Manojo que se ha considerado como un tercer escaleno, pero que puede referirse al escaleno posterior.—26. Escaleno posterior.—27. Escaleno anterior.—28. Parte superior del deltóides.—29. Parte superior del pectoral mayor —30. Intersticio que separa estos dos músculos.—31. Parte inferior y anterior del cutáneo cervical derecho.—32. Músculo triangular de los labios.—33. Músculo transversal de la barba, que se continúa con el ángulo ántero-inferior del triangular, del cual parece una prolongacion.—34. Maséterо.—35. Bucinador.

base, vuelta arriba, mide el mayor diámetro transversal del cuello y del cráneo.—Su borde posterior, dirigiéndose hácia el borde anterior del trapecio, contribuye con él á limitar la region supra-clavicular.

Accion.—Todos los autores están conformes en admitir que el esterno-mastoideo tiene por uso doblar la cabeza, inclinarla á su lado, y al mismo tiempo comunicarle un movimiento de rotacion que lleva la cara al lado opuesto. La inclinacion lateral y la rotacion son dos efectos que manifiestamente se derivan de su accion, pero la flexion es mucho menos evidente. Cuando se examina su extremidad superior, pudiera creerse que la resultante de todas las fuerzas parciales del músculo tiene su punto de aplicacion detrás del punto de apoyo de la palanca intermovible representada por la cabeza, y que el músculo mas bien parece destinado á extender que á doblar la extremidad cefálica. Sin embargo, el tacto permite observar que en el decúbito dorsal, en el momento en que doblamos la cabeza y el cuello, los dos músculos se contraen.

M. Duchenne ha notado que las dos porciones del esterno-mastoídeo gozan de una accion independiente, de manera que cada una de ellas mereceria considerarse con Albino como un músculo distinto; pero esta independencia no existe sino en las contracciones moderadas; siendo estas mas enérgicas, las dos porciones se contraen á la vez. El mismo autor ha observado tambien que la porcion esternal preside mas especialmente al movimiento de rotacion, y la porcion clavicular al movimiento de inclinacion lateral.

Cuando el músculo toma su punto de apoyo en la cabeza, su insercion casi perpendicular en el vértice del torax le permite contribuir á la elevacion del esternon y de las costillas; pero no se hace inspirador sino á condicion de una inmovilizacion prévia de la extremidad cefálica, ya por movimientos mecánicos, ya por la contraccion simultánea de sus extensores y de sus flexores.

§ II.—Músculos de la region infra-hioídea.

Se compone de cuatro músculos dispuestos en dos planos, uno anterior y otro posterior. El plano anterior ó superficial comprende el omóplato-hioídeo y el cleido-hioídeo; el plano posterior ó profundo, el esterno-tiroídeo y el tiro-hioideo.

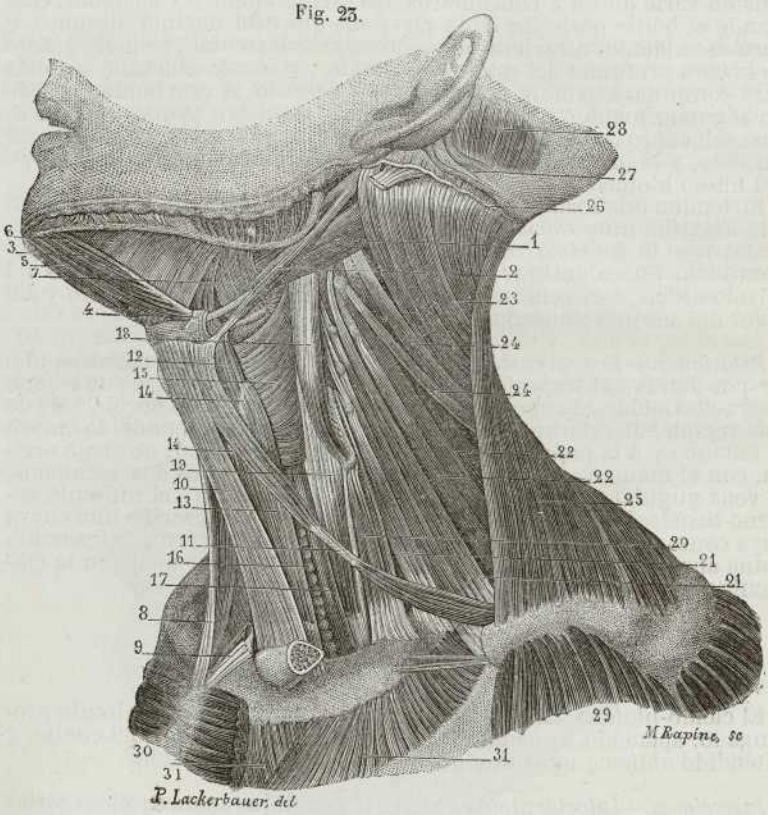
Preparacion.—1.° Se separan la piel y los músculos de la region cervical superficial; 2.° se sierran las clavículas por su parte media, las primeras costillas por fuera de su cartílago, y el esternon al nivel de la articulacion esternal; 3.° se invierte en seguida sobre el cuello la pieza cuadrilátera así obtenida, y se diseca la extremidad inferior de los músculos que van á insertarse en el esternon y en la clavícula; para restablecer las relaciones naturales, bastará, despues de la preparacion, restituir á su situacion primitiva las partes óseas desprendidas; 4.° se divide en su insercion clavicular el trapecio, y despues se le invierte hácia afuera para descubrir la insercion superior del omóplato-hioídeo.

1.—Omóplato ó escápulo-hioideo.

Músculo digástrico, largo y delgado, muy estrecho en su parte media, ancho y delgado en sus extremidades, y situado oblícuamente en las partes laterales é inferiores del cuello.

Inserciones.—Este músculo toma su insercion fija en el borde superior del omóplato, y se inserta en este borde por fibras aponeuróticas

Fig. 23.



Músculos de las regiones infra y supra-hioídeas.

1. Vientre posterior del digástrico.—2. Músculo estilo-hioídeo.—3. Vientre anterior del digástrico.—4. Tendon y polea de este músculo.—5 Vientre anterior del digástrico del lado derecho.—6. Músculo milo-hioídeo.—7. Músculo hio-g'oso.—8. Manojo esternal del músculo esterno-mastoídeo derecho.—9. Manojo esternal del músculo esterno-mastoídeo izquierdo.—10. Músculo cleido-hioídeo.—11. Tendon del músculo omóplato-hioídeo.—12. Músculo tiro-hioídeo.—13. Músculo esterno-tiroídeo.—14,14. Línea fibrosa en que vienen á insertarse los dos músculos precedentes.—15. Músculo constrictor inferior de la faringe.—16. Traquearteria.—17. Esófago.—18. Recto anterior mayor de la cabeza.—19. Músculo largo del cuello.—20. Músculo escaleno anterior.—21,21. Músculo escaleno posterior.—22,22. Manojos por los cuales el músculo angular del omóplato viene á insertarse en las apófisis transversas de las vértebras cervicales.—23. Esplenio de la cabeza.—24,24. Esplenio del cuello.—25. Trapecio.—26. Insercion del esterno-mastoídeo.—27. Insercion de los dos manojos del auricular posterior.—28. Músculo occipital.—29. Músculo deltóides.—30. Insercion del pectoral mayor derecho en la cara anterior del esternon.—31. Insercion del pectoral mayor izquierdo.—32. Músculo intercostal externo, cuyas fibras se extienden oblícuamente desde la primera á la segunda costilla.

cortas detrás de la escotadura coracoídea y algunas veces un poco en el ligamento coracoídeo. Desde esta línea de implantacion, cuya extension varía de 1 á 2 centímetros, se dirige adentro y adelante, costeando el borde posterior de la clavícula que está encima, despues se hace ascendente, atraviesa el hueco supra-clavicular, se mete debajo de la cara profunda del esterno-mastoídeo, y se estrecha cada vez más para continuarse con un tendon corto y delgado. A este tendon sucede un segundo manojo muscular, primero estrecho, y que despues se ensancha aproximándose al cleido-hioídeo, al cual no tarda en hacerse paralelo, y se inserta por fuera de este en el borde inferior del cuerpo del hueso hioídeo.

El tendon que forma la parte media del omóplato-hioídeo presenta una longitud muy variable. Muchas veces no es sensible sino por delante, y yo le he visto reducido al estado de simple interseccion aponeurótica. Su extension, en este músculo, así como en todos los del mismo órden, está generalmente en razon inversa del desarrollo y del vigor del sistema muscular.

Relaciones.—Por su cara externa, el omóplato hioídeo corresponde: 1.º por detrás, al trapecio y á la clavícula; 2.º al nivel de la region supra-clavicular, al cutáneo que le separa de la piel; 3.º por delante de esta region, al esterno-mastoídeo; mas arriba corresponde de nuevo al cutáneo y á la piel. Su cara interna está en relacion, de abajo arriba, con el manojo superior del serrato mayor, con los dos escalenos, la vena yugular interna, la arteria carótida primitiva, el músculo esterno-tiroídeo y el tiro-hioídeo. Su borde superior describe una curva cuya concavidad mira arriba y atrás. El inferior, convexo, da insercion á una aponeurosis muy importante que se inserta por abajo en la clavícula y el esternon, y que se describirá mas adelante.

II.—Cleido-hioídeo.

El cleido-hioídeo, *esterno-hioídeo* de los autores, es un músculo prolongado, aplanado, situado en la parte anterior é inferior del cuello, y extendido oblícuamente desde la clavícula al hueso hióides.

Inserciones.—Inferiormente se inserta por fibras aponeuróticas cortas en la parte posterior de la extremidad interna de la clavícula, en una línea oblícua que corona el ligamento costo-clavicular. Las fibras tendinosas internas, un poco mas largas, están separadas de la superficie huesosa por una bolsa serosa muy pequeña, y se prolongan hácia abajo hasta la union del cartílago de la primera costilla con el esternon. Desde esta línea de insercion, que ofrece una extension de 15 á 18 milímetros, el músculo se dirige arriba y adentro, se acerca al del lado opuesto, al cual se yuxtapone en su mitad superior, y despues sube verticalmente hasta el hueso hióides para insertarse en su borde inferior por dentro del omóplato-hioídeo.

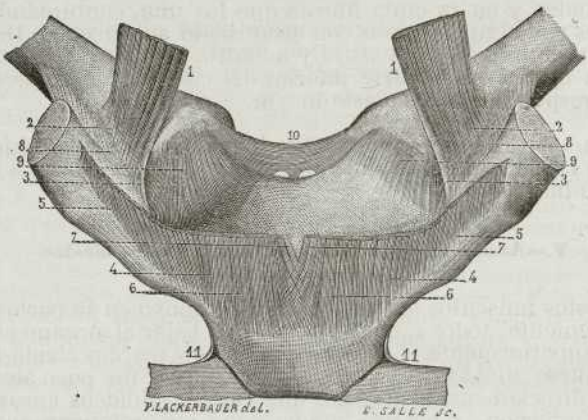
Relaciones.—El músculo cleido-hioídeo está cubierto de abajo arriba por la clavícula, el esterno-mastoídeo, el cutáneo y la piel, y él cubre al esterno-tiroídeo, que le separa del cuerpo tiróides, y mas arriba al tiro-hioídeo, que le separa de la membrana tiro-hioídea.

III.—Esterno-tiroideo.

Este músculo está situado detrás del cleido-hioídeo, del cual se diferencia: 1.° por su longitud un poco menor; 2.° por su anchura doble y algunas veces triple; 3.° por su gran delgadez; 4.° por su direccion mucho menos oblícua, y oblícua en sentido inverso: los dos cleido-hioídeos convergen de abajo arriba; los esterno-tiroídeos, verticales y yuxtapuestos en su mitad inferior, se separan un poco superiormente.

Inserciones.—El esterno-tiroídeo se inserta por abajo: 1.° en la cara posterior del cartílago de la primera costilla por fibras aponeuróticas cortas dispuestas en línea oblícua que se extiende al tercio, á la mitad y algunas veces á toda la longitud de este cartílago; 2.° en la cara posterior de la primera pieza del esternon por fibras semejantes dispuestas en línea horizontal que corresponde á su tercio inferior ó á su parte media, y mas rara vez á su tercio superior; 3.° á la parte media de esta cara, en una altura variable, por fibras que se entrecruzan irregularmente con las del músculo opuesto. Desde estas diversas inserciones, el esterno-tiroídeo sube verticalmente hasta la laringe, en donde el del lado derecho se separa ligeramente del del lado izquierdo

Fig. 24.



Insercion inferior de los músculos cleido-hioídeo y esterno-tiroídeo.

1,1. Extremidad inferior del músculo cleido-hioídeo.—2,2. Insercion de este músculo en la clavícula; se ve que esta insercion se verifica en una línea dirigida oblícuamente de arriba abajo y de fuera adentro.—3,3,3. Borde de la extremidad inferior del mismo músculo que se prolonga por abajo hasta la union del cartílago de la primera costilla con el esternon.—4,4. Extremidad inferior del músculo esterno-tiroídeo.—5,5. Parte de este músculo que se inserta en el cartílago de la primera costilla.—6,6. Parte que se inserta en el esternon.—7,7. Borde interno de los dos músculos cuyas fibras se entrecruzan en la línea media.—8,8. Ligamento inferior de la articulacion esterno-clavicular —9,9. Ligamento posterior de la misma articulacion.—10. Ligamento superior ó interclavicular.—11,11. Articulacion del cartílago de la segunda costilla con la primera pieza del esternon.

para ir á fijarse en los dos tubérculos de las caras ántero-laterales del cartílago tiróides y en el arco fibroso extendido de uno á otro. No es raro ver continuarse algunas de sus fibras con las del tiro-hioídeo. En su trayecto se nota constantemente una interseccion fibrosa que en la mayor parte de los indivíduos corresponde á la horquilla del esternon. Esta interseccion es transversal, desigualmente partida, y por lo general no se extiende á todo lo ancho del músculo.

Relaciones.—El esterno-tiroídeo está cubierto en toda su extension por el cleido-hioídeo que le cruza en ángulo muy agudo; por arriba y afuera por el omóplato hioídeo y el cutáneo, por abajo y adentro, en donde corresponde al hueco supra-esternal, por la piel; enteramente abajo, por el esternon y la articulacion esterno-clavicular. Cubre por su mitad interna los troncos venosos braquio-cefálicos, las venas tiroídeas inferiores y el cuerpo tiróides, que le separan de la traquearteria; y por su mitad externa cubre á la arteria carótida primitiva y á la vena yugular interna.

IV.—Tiro-hioideo.

Situado delante de la laringe, en la prolongacion del esterno-tiroídeo; corto, delgado, bastante ancho y cuadrilátero.

Inserciones.—Se inserta inferiormente en los dos tubérculos del cartílago tiróides y en la cinta fibrosa que los une, continuándose muchas veces por algunas fibras con el músculo subyacente. Desde esta línea de insercion, dirigida abajo y adentro, camina verticalmente arriba para fijarse en la parte inferior del cuerpo del hióides y en la parte correspondiente de su asta mayor.

Relaciones.—Cubierto por el cleido-hioídeo, el omóplato-hioídeo, el cutáneo y la piel, este músculo cubre al cartílago tiróides y á la membrana tiro-hioídea.

V.—Accion de los músculos de la region infra-hioidea.

Todos estos músculos toman su punto de apoyo en su parte inferior; por consiguiente, todos tienen por destino bajar el órgano en que se insertan superiormente. Los dos omóplatos y los dos cleido-hioídeos bajan el hueso hióides; los primeros llevándole un poco atrás, y los segundos directamente abajo. Los dos esterno-hioídeos aproximan la laringe al esternon, y los tiro-hioídeos que los prolongan aproximan en seguida el hióides á la laringe. Por lo tanto, viene á concentrarse en definitiva su accion en este hueso. Quedando inmóvil, este hace á su vez el papel de punto de apoyo, de donde la posibilidad que tienen los músculos que de él salen, de obrar consecutivamente sobre la mandíbula inferior y bajarla igualmente.

Si el maxilar se ha inmovilizado préviamente, los músculos que le unen con el hióides elevan este último. Los tiro-hioídeos, que entonces toman su punto fijo en este hueso, elevan el cartílago tiróides; el borde superior del primero sube en este caso hasta el borde inferior del segundo, y pasa de él para colocarse detrás, de manera que se encuentra inscrito en su curva parabólica: tal es la posicion que toma en cada movimiento de deglucion.

Las grandes proporciones del torax y las dimensiones relativamente pequeñas de los cleido-hioídeos y esterno-tiroídeos no permiten que estos músculos tomen parte en la dilatacion del pecho; y si cooperan á esta dilatacion, no es quizá sino en ciertas condiciones excepcionales, despues de la inmovilizacion prévia de la mandíbula y del hióides. Por las mismas razones, la accion del escápulo-hioídeo sobre el omóplato, parece casi nula.

§ III.—Músculos de la region supra-hioídea

Esta region, lo mismo que la precedente, comprende cuatro músculos, sobrepuestos de este modo: el digástrico, el estilo-hioídeo, el milo-hioídeo y el genio-hioídeo.

Preparacion.—1.° Se elevan los hombros y se echa la cabeza atrás; 2.° se separa la piel, el cutáneo, la glándula parótida y la glándula submaxilar; 3.° se divide el esterno-mastoídeo en su parte media y se echa hácia arriba su mitad superior; 4.° en seguida se desprende el esplenio de la cabeza y el complexo menor, que se insertan en la apófisis mastóides, con el objeto de descubrir la insercion posterior de los digástricos; 5.° despues de haber estudiado el milo-hioídeo, se divide este músculo y se le separa del genio-hioídeo que está encima.

I.—Digástrico.

El digástrico ocupa la parte superior y lateral del cuello; prolongado, delgado y tendinoso en su parte media, carnoso y conoídeo en sus extremidades, se refleja en la union de sus dos tercios posteriores con su tercio anterior para formar un ángulo obtuso, cuya abertura, vuelta arriba y atrás, abraza las glándulas submaxilar y parótida.

Inserciones y direccion.—Por su manojo ó por su vientre posterior, mucho mas largo que el anterior, este músculo se inserta en toda la extension de la ranura digástrica del temporal por medio de fibras tendinosas que se prolongan por su cara interna. Desde esta ranura se dirige adelante, adentro y un poco abajo, disminuyendo progresivamente de diámetro, y despues se transforma en un simple tendon delgado y redondeado, oculto al principio en su espesor. Este atraviesa al genio-hioídeo y algunas veces pasa por detrás. Luego que llega al nivel del asta menor del hióides, se mete debajo de un arco fibroso de 4 á 6 milímetros de ancho, cuyos pilares, oblícuos hácia abajo y adelante, se insertan en este hueso. Despues de haber pasado debajo de este arco, el tendon, mas ó menos aproximado al cuerpo del hueso, segun que los pilares del arco son mas ó menos largos, se refleja para dirigirse arriba, adelante y adentro, perdiéndose casi inmediatamente en el manojo ó vientre anterior del músculo que sigue la misma direccion, aumentando gradualmente de espesor. Este manojo anterior se inserta en la base de la mandíbula, muy cerca de la sínfisis, en una fosita que le está destinada exclusivamente, la *fosita digástrica*.

De la extremidad anterior del digástrico se ve nacer una expansion fibrosa muy fuerte, contínua por detrás con su polea de reflexion, á la cual suple muchas veces, y contínua por delante con la del lado opuesto, formando con ella una aponeurosis que llena todo el espacio angular, comprendido entre los dos músculos. Esta aponeurosis se inserta por abajo en el cuerpo del hióides y cubre la parte media del milo-hioídeo, á la cual le une un tejido celular muy denso.

Relaciones.—La cara externa del digástrico está cubierta posteriormente por el complexo menor, el esplenio de la cabeza y el esterno-mastoídeo; y en el resto de su extension por la glándula parótida y la glándula submaxilar, que por lo general pasa de él inferiormente, y en su parte superficial por el cutáneo y la piel.—Su cara interna cubre los músculos que parten de la apófisis estilóides, la arteria carótida interna, la vena yugular interna, el músculo hio-gloso y el milo-hioídeo. —Su manojo anterior converge de abajo arriba hácia el del lado opuesto, al cual se aplica por la circunferencia de su base.

Accion.—Los dos manojos de este músculo están animados por nervios diferentes, y parece que gozan de una accion independiente.

Cuando el manojo posterior toma su punto fijo en la apófisis estilóides del temporal, tira del hióides atrás y un poco arriba; y si toma su punto de apoyo en el hióides, es congénere de los músculos extensores de la cabeza.

El manojo anterior, tomando generalmente su insercion fija en el maxilar, tira del hióides hácia arriba y adelante; y si está fijo inferiormente, baja la mandíbula; pero si su accion coincide con la del manojo posterior, y si los dos digástricos se contraen simultáneamente, el hióides no se dirige, ni atrás, ni adelante, sino casi directamente arriba.

II.—Estilo-hioídeo.

Situado en la parte posterior y lateral del cuello, por dentro y encima del manojo posterior del digástrico, que mas abajo le atraviesa; extendido oblícuamente desde la apófisis estilóides del temporal al hueso hióides; prolongado, muy delgado y cilindroídeo (fig. 22).

Inserciones y *direccion.*—El estilo-hioídeo se inserta por detrás en el lado inferior de la apófisis estilóides, cerca de su base por un tendon delgado y resplandeciente, que despues de haber recorrido como un centímetro, se extiende á la manera de un cono para abrazar el cuerpo carnoso del músculo. Este último, al principio muy delgado, se engruesa muy ligeramente, se dirige abajo, adelante y adentro, y despues se divide en dos manojos: uno interno y otro externo, de un espesor por lo general doble ó triple; entre estos manojos pasa el tendon del músculo digástrico. Debajo de este tendon los dos manojos se aproximan para terminarse en una lengüeta aponeurótica, muy delgada, que le es comun y que se fija en el hueso hióides en la union de su cuerpo con su asta mayor.

En algunos indivíduos el estilo-hioídeo no se divide, y entonces pasa por encima y por fuera del tendon del digástrico, cruzándole en ángulo muy agudo.

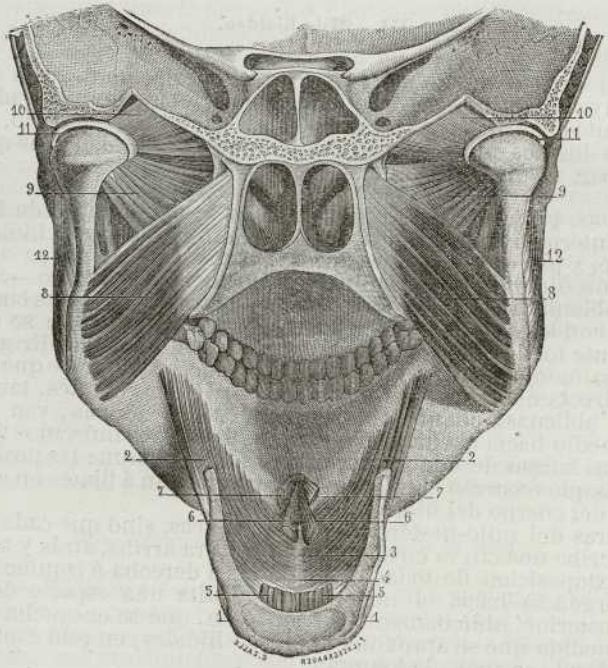
Relaciones.—Este músculo está en relacion, sobre todo con el digástrico, del que al parecer forma una dependencia. Por fuera, corresponde como él á la glándula parótida y á la glándula submaxilar; y por dentro, al músculo estilo-faríngeo, al constrictor superior de la faringe, al hio-gloso, á la arteria carótida interna y á la vena yugular interna.

Accion.—El estilo-hioídeo toma siempre su punto de apoyo en la apófisis estilóides; su uso, por consiguiente, es tirar del hueso hióí-

des hácia arriba, atrás y afuera. Solicitado á la vez por los dos músculos correspondientes, este hueso no se dirige ni á derecha ni á izquierda, sino que se mueve en una direccion oblícuamente ascendente sin desviarse del plano medio.

Estilo-hioideo profundo.—Debajo y por dentro del estilo-hioídeo se encuentra con mucha frecuencia un segundo músculo que he mencionado con el nombre de *estilo-hioideo profundo.*

Fig. 25.



Músculos milo-hioídeos y pterigoídeos.

1,1. Hueso hióides, visto por su parte póstero-inferior.—2,2. Músculo milo-hioídeo, visto por su cara superior.—3. Rafe fibroso que reune en la línea media los dos milo-hioideos.—4. El mismo rafe que se ensancha y toma el aspecto de una laminilla fibrosa al nivel de su insercion en el hióides.—5,5. Extremidad posterior de los músculos geni-hioideos.—6,6. Extremidad anterior de los mismos músculos inserta en los tubérculos inferiores de la apófisis geni.—7,7. Extremidad anterior de los músculos genio-glosos que parten de los tubérculos superiores de la misma apófisis.—8,8. Músculos pterigoídeos internos extendidos oblícuamente desde la cavidad de las apófisis pterigóides á la cara interna de los ángulos de la mandíbula.—9,9. Manojo inferior del músculo pterigoideo externo inserto por su base en el ala externa de las apófisis pterigóides, y por su vértice en la parte ántero-interna del cuello de los cóndilos de la mandíbula.—10,10. Manojo superior de estos músculos, extendido desde la bóveda de la fosa zigomática á la parte mas alta del cuello de los cóndilos y al borde anterior del fibro-cartílago interarticular que los cubre.—11,11. Corte transversal de estos fibro-cartílagos.—12,12. Borde posterior de los maséteros.

Este último se diferencia del precedente: 1.° por sus dimensiones mas delgadas y su forma mas regularmente cilíndrica; 2.° por su insercion superior que se verifica cerca del vértice de la apófisis estilóides; 3.° por su insercion inferior que se efectúa en el borde posterior del asta menor del hioídeo; 4.° por sus conexiones con el ligamento estilo-hioídeo, al cual acompaña en toda su extension, costeando su borde inferior. Por lo demás, sus usos son los mismos que los del músculo á que está anejo, y se le puede considerar como un manojo de refuerzo de este.

III.—Milo-hioídeo.

Situado entre el cuello, al cual limita superiormente, y la cavidad bucal, cuya pared inferior ó suelo forma; corto, ancho y delgado; irregularmente cuadrilátero; se continúa con el del lado opuesto, de manera que los dos músculos no representan en realidad mas que uno solo, impar, medio y curvilíneo (figs. 22 y 25).

Inserciones y direccion.—El milo-hioídeo se extiende desde la línea oblícua interna ó milo-hioídea de la mandíbula al hueso hióides por una parte, y por otra á la línea media, al nivel de la cual se continúa con el músculo opuesto por el intermedio de un rafe fibroso.—Nace de la línea oblícua interna por fibras aponeuróticas cortas, á las cuales suceden, y con las que se mezclan las fibras musculares que se dirigen de diferente modo: las anteriores, sumamente cortas, se dirigen casi transversalmente adentro, en donde las del derecho parece que se continúan directamente con las del izquierdo: las siguientes, tanto mas largas y oblícuas, cuanto mas se alejan de la sínfisis, van al rafe fibroso medio hácia el cual convergen las de los dos músculos á la manera de las barbas de una pluma hácia su tallo comun: las posteriores ó externas que recorren el trayecto mas extenso van á fijarse en el borde superior del cuerpo del hióides.

Las fibras del milo-hioídeo no son rectilíneas, sino que cada una de ellas describe una curva cuya concavidad mira arriba, atrás y adentro. De la yuxtaposicion de todas estas curvas á derecha é izquierda, y de su convergencia hácia el rafe medio, resulta una especie de canal ántero-posterior, oblícuamente descendente, que se ensancha con rapidez á medida que se aproxima al hueso hióides: en este canal muscular es donde se apoya la lengua.

El rafe que une los dos milo-hioídeos es poco sensible en su cara inferior, y tambien lo es muy poco por arriba y adelante; pero es cada vez mas manifiesto bajando hácia el hueso hióides, encima del cual se ensancha considerablemente y toma los caractéres de una aponeurosis.

Relaciones.—Este músculo está en relacion por abajo y afuera con la glándula submaxilar, el manojo anterior del digástrico, el cutáneo y la piel: corresponde por arriba y adentro al genio-hioídeo, que se apoya en su parte interna ó media, al conducto excretor de la glándula submaxilar, á la glándula sublingual y á la cara inferior de la lengua.—Su borde posterior, rectilíneo y dirigido oblícuamente abajo, atrás y adentro, se halla tambien cubierto por la glándula submaxilar, que le abraza á la manera de un canal.

Accion.—Cuando los milo-hioídeos toman su punto fijo en el maxilar inferior, elevan el hueso hióides y le llevan un poco adelante. Si se ha

inmovilizado préviamente este hueso por la accion de los músculos de la region infra-hioídea, bajan la mandíbula y tiran de ella un poco hácia atrás.

IV.—Genio-hioideo.

Músculo corto, cilindroídeo, situado encima del milo-hioídeo y extendido desde la sínfisis de la mandíbula al cuerpo del hueso hióides (figs. 26 y 27).

Inserciones.—Se inserta por arriba y adelante en el tubérculo inferior de la apófisis geni por fibras aponeuróticas cortas, despues se dirige abajo y atrás para insertarse en la parte media de la cara anterior del hióides, abrazando á la manera de una horquilla el borde anterior del hio-gloso.

Relaciones.—El genio-hioídeo corresponde por abajo y afuera al milo-hioídeo, por arriba al genio-gloso, por dentro al del lado opuesto, del cual ninguna línea de demarcacion le distingue, de manera que á primera vista parece que los dos músculos no constituyen igualmente mas que uno solo.

Accion.—No se diferencia de la del milo-hioídeo ni de la del vientre anterior del digástrico, y, como estos, el genio-hioídeo es elevador del hióides cuando la mandíbula está inmóvil, y depresor de la mandíbula, cuando toma su punto fijo en el hióides.

§ IV.—Region lingual.

El aparato motor de la lengua comprende en su composicion: 1.º un armazon huesoso y fibroso; 2.º un número considerable de músculos.

A.—*Armazon huesoso y fibroso de la lengua.*

El hueso hióides y dos láminas fibrosas, una posterior y transversal, y otra anterior y media, constituyen este armazon.

El hueso hióides, soldado en cierto modo con la base de la lengua, sigue todos sus movimientos. Pertenece á este órgano, no solo por las inserciones que suministra á muchos de sus músculos, sino tambien por las aponeurosis que de él se desprenden y que á su vez se transforman en superficies de insercion. Simplemente fibrosas en el hombre y los mamíferos, estas láminas son de naturaleza huesosa ó cartilaginosa en las aves: representan en esta clase de vertebrados una verdadera prolongacion del hióides, y demuestran que entre este hueso y el cuerpo muscular de la lengua existen las mas íntimas conexiones.

La *lámina fibrosa posterior,* ó *membrana hio-glosa,* se extiende desde el hueso hióides á la base de la lengua. Nacida de la parte posterior y superior del cuerpo de este hueso, se dirige arriba y adelante, y despues de un trayecto de 6 á 8 milímetros, desaparece en medio de los músculos de la lengua. Esta lámina se extiende en el sentido transversal desde el asta menor de un lado á la del lado opuesto, y no está cubierta por arriba mas que por la mucosa lingual, algunas glándulas salivales y la prolongacion media de la epiglotis.

La *lámina fibrosa media* es una especie de rafe ántero-posterior de 5 á 6 milímetros de altura, situado verticalmente en el espesor de la parte media de la lengua.—Sus caras, vueltas la una á la derecha y la otra á la izquierda, son planas y un poco mas altas por detrás que por delante: dan insercion á un número considerable de fibras musculares.—Su borde superior, convexo, no se eleva hasta la mucosa de la cara dorsal. —Su borde inferior, cóncavo, mas grueso y mejor limitado que el precedente, está cubierto por una pequeña fila de células adiposas, y por las fibras mas internas del músculo genio-gloso que se entrecruzan pasando de uno á otro lado. Algunas veces este entrecruzamiento no se verifica al nivel de su tercio posterior, y separando los dos músculos, se nota entonces este borde que forma una ligera eminencia en su intersticio.

La extremidad posterior se continúa con la membrana hio-glosa.—La anterior, mas delgada, se pierde insensiblemente en la parte correspondiente del cuerpo musculoso de la lengua.

Esta lámina es de un blanco amarillento, y se compone de fibras verticales y oblícuas entrecruzadas irregularmente. Segun Blandin, contiene en su espesor núcleos de cartílago, de donde el nombre de *fibro-cartílago medio* de la lengua que ha creido debia darle; pero la existencia de estos núcleos fibro-cartilaginosos es mas aparente que real. La lámina fibrosa media no pertenece á la clase de los fibro-cartílagos, aunque en algunos sujetos presenta su densidad, sobre todo al nivel de su parte inferior y posterior.

B.—*Músculos de la lengua.*

La masa carnosa de la lengua se compone de dos cuerpos musculosos colocados simétricamente á derecha é izquierda de la lámina fibrosa media, y cubiertos en su parte superior por una capa muscular que les es comun. Cada uno de estos grupos está formado de siete músculos que se confunden en su extremidad terminal ó anterior, y que pueden clasificarse del modo siguiente:

Tres provienen de los huesos vecinos: el *estilo-gloso*, el *hio-gloso* y el *genio-gloso*.

Tres nacen de los órganos vecinos: el *faringo-gloso*, el *pálato-gloso* y el *amigdalo-gloso*.

El séptimo toma su orígen á la vez de estos huesos y de estos órganos, y es el *lingual inferior*.

El octavo ó músculo comun á los dos grupos, conocido con el nombre de *lingual superior*, presenta un orígen análogo; proviene del asta menor del hióides y de la prolongacion media de la epiglotis.

Preparacion.—El estudio del cuerpo muscular de la lengua exige tres preparaciones: una para descubrir los músculos que nacen de los huesos vecinos, el estilo-gloso, el hio-gloso y genio-gloso; la segunda para poner de manifiesto los músculos pálato-gloso, amigdalo-gloso y lingual superior, así como la membrana hio-glosa, y la tercera para demostrar la membrana fibrosa media, el lingual inferior y el faringo-gloso.

a. Preparacion de los músculos estilo-gloso, hio-gloso y genio-gloso.—1.° Se desprende la piel, el cutáneo, las glándulas salivales y todas las partes blandas que cubren la mandíbula inferior; 2.° se desarticula este hueso, se le sierra en seguida verticalmente á 6 ú 8 milímetros por fuera de la sínfisis, y despues se acaba de desprenderle conservando solamente su parte media; 3.° se diseca el hio-gloso, el genio-

hioídeo, el genio-gloso y el estilo-gloso, cortando los vasos y nervios que cubren estos músculos ó caminan por su intervalo (fig. 26).

b. Preparacion de los músculos pálato-gloso, amígdalo-gloso, lingual superior y de la membrana hio-glosa.—Para esta preparacion hay que separar toda la lengua con el hueso hióides, así como la epiglotis, las amígdalas y el velo del paladar. A este fin se procederá del modo siguiente: 1.° se cortan los genio-hioídeos y genio-glosos en su insercion anterior; 2.° se aplica un corte de sierra á la sínfisis de la mandíbula y se echan hácia afuera cada una de sus mitades despues de haber cortado los milo-hioídeos; 3.° se separa el velo del paladar de la bóveda palatina, y despues se desprende con las amígdalas toda la lengua, la epiglotis y el hueso hióides; 4.° se divide en seguida el velo del paladar en la línea media y se echan á derecha é izquierda sus dos mitades; 5.° se fija con alfileres la lengua sobre una lámina de corcho, alargándola y extendiéndola con su cara dorsal vuelta hácia arriba; 6.° se desprende con cuidado la mucosa delante de la epiglotis, despues la capa glandulosa que cubre la base de la lengua, y se sigue esta diseccion de atrás adelante para poner al descubierto la membrana hio-glosa, la prolongacion media de la epiglotis y el manojo muscular que de ella sale, así como los manojos que nacen de las astas menores del hióides, y que contribuyen con el precedente á formar el lingual superior; 7.° en cada lado de este músculo se encontrará el amígdalo-gloso, que se dirige transversalmente de fuera adentro y que se mete debajo de su cara profunda; 8.° delante de este y en los bordes de la lengua serpentea el pálato-gloso situado en el espesor de los pilares anteriores del velo del paladar.

c. Preparacion de la membrana fibrosa media, de los músculos lingual inferior y faringo-gloso y de la parte terminal de todos los otros músculos de la lengua.—1.° Se separa la lengua con el hueso hióides, se la invierte sobre su cara dorsal, se la extiende y se la fija con alfileres por sus bordes, se apartan los dos genio-glosos, y se busca en el fondo del intervalo que los separa el borde inferior de la lámina fibrosa media; 2.° descubierto este borde, se cortan todas las fibras musculares que vienen á insertarse en una de sus caras y en toda su longitud, de manera que se divide la lengua en dos mitades, una derecha y otra izquierda; 3.° despues de haber estudiado la lámina fibrosa media, así descubierta, se aplica la superficie del corte sobre una hoja de corcho, se fija con alfileres el contorno de este corte y todo el contorno de la preparacion extendiendo los músculos de la lengua; 4.° se disecan estos músculos procediendo de los superficiales á los profundos, y separando sucesivamente los primeros para estudiar los segundos (figs. 26 y 27).

I.—Hio-gloso.

Situado en la parte inferior y lateral de la lengua, ancho, delgado y cuadrilátero; dividido en dos manojos secundarios. Uno de estos manojos nace del asta mayor del hióides, y el otro del cuerpo ó de la base de este hueso y de la parte vecina del asta mayor: de aquí los nombres de cerato-gloso dado al primero, y basio-gloso dado al segundo. Cada uno de ellos merece una descripcion aparte (figs. 22 y 27).

El *cerato-gloso*, fijo inferiormente en los dos tercios posteriores del labio externo del asta mayor del hióides, se dirige verticalmente arriba, se mete debajo del estilo-gloso, despues se une con el manojo superior de este músculo cambiando entonces de direccion para hacerse horizontal, se extiende en el espesor de la lengua. Sus fibras terminales posteriores se dirigen transversalmente adentro, y las otras tanto mas oblícuamente adentro y adelante cuanto mas anteriores son: todas se insertan en la lámina fibrosa media.

Por fuera el cerato-gloso corresponde de abajo arriba: al tendon del digástrico y al estilo-hioídeo, á la glándula submaxilar, á los nervios hipo-gloso y lingual, y despues al músculo estilo-gloso que le cruza en ángulo recto.—Su cara interna está en relacion: con la arteria lingual y el constrictor medio de la faringe; mas arriba, con el ligamento

estilo-hioídeo profundo: en el resto de su extension, con el faringo-gloso y el genio-gloso.

Frecuentemente se ve reunirse con el cerato-gloso un manojo delgado y redondeado que sube oblícuamente sobre su cara externa para dirigirse en seguida hácia la punta de la lengua. Este manojo nace generalmente del vértice del asta mayor, y entonces constituye un cerato-gloso accesorio; pero no es raro verle venir, ora directamente del constrictor medio de la faringe, ora de una interseccion fibrosa que le une con el borde superior de este músculo. Sea cualquiera su punto de partida, se dirige arriba y adelante, pasando sobre el cerato-gloso, y entonces se acoda en ángulo obtuso para reunirse con la porcion horizontal del estilo-gloso.

Este músculo tiene por uso bajar los bordes de la lengua é inclinar á su lado la cara dorsal de este órgano. Así bajada é inclinada, la lengua puede recibir durante la masticacion los alimentos caidos detrás de los arcos dentarios y colocarlos debajo de estos arcos.

El *basio-gloso*, mas grueso y menos ancho que el cerato-gloso, no es vertical, sino oblícuo hácia arriba y adelante. El intersticio celuloso que le separa del precedente es algunas veces bastante ancho para dejar entrever el tronco de la arteria lingual; y en este caso toma la figura de un pequeño triángulo isósceles de base inferior.

Este músculo, inserto por abajo en la parte superior y externa del cuerpo del hióides y en el cuarto anterior del asta mayor, se dirige hácia la parte media del borde correspondiente de la lengua; sus fibras siguen una direccion tanto mas oblícua hácia arriba y adelante cuanto mas anteriores son. Todas se meten entre el manojo inferior y el manojo medio del estilo-gloso, pasan por debajo de este, se unen mas arriba con su manojo superior, y se extienden en el espesor de la lengua caminando hácia la lámina fibrosa media en la cual se insertan.

El basio-gloso está en relacion: 1.° por su cara externa con la glándula submaxilar, el nervio-hipogloso, el nervio lingual, y mas arriba con la porcion media del estilo-gloso; 2.° por su cara interna con el asta menor del hióides, la arteria lingual, el genio-gloso y el orígen del lingual inferior.

Independientemente del cerato-gloso y del basio-gloso, todos los autores están conformes en admitir como formando tambien parte del hio-gloso un tercer manojo que parte del asta menor del hióides, y que ha recibido el nombre de *condro-gloso*; pero del asta menor solo se ven nacer dos órdenes de fibras musculares: 1.° fibras poco numerosas que proceden de su vértice, se mezclan con las del genio-gloso cortándolas en ángulo recto, y en seguida van á reunirse con el lingual inferior; 2.° fibras que provienen de su parte media, y que serpenteando debajo de la mucosa de la cara dorsal de la lengua, van á concurrir á la formacion del lingual superior. Ninguna de las fibras nacidas del asta menor contribuye, por consiguiente, á formar el hio-gloso. Así es que no puede admitirse el condro-gloso; y aún seria difícil explicar cómo su existencia ha podido ser en cierto modo tradicional, si la historia de la ciencia no nos demostrase casi en cada página que los errores graves, lo mismo que los mas leves, se perpetúan indefinidamente despues de haber recibido la proteccion de algunos hombres justamente estimados.

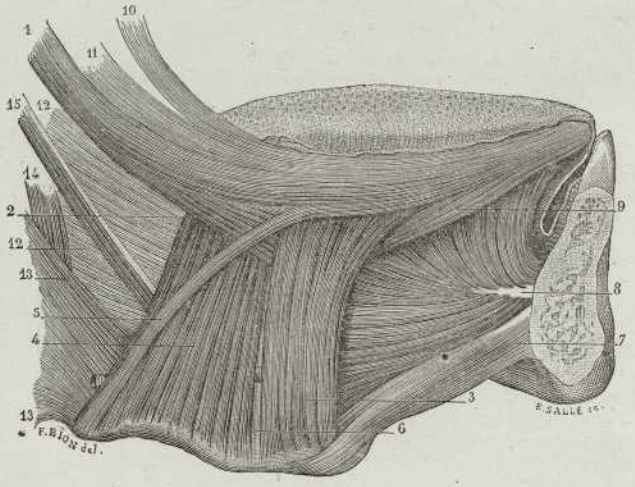
II.—Estilo-gloso.

Situado en los bordes de la lengua; largo y delgado, estrecho en sus extremidades y mas ancho en su parte media.

Inserciones y direccion.—El estilo-gloso nace del tercio inferior y externo de la apófisis estilóides del temporal por un tendon al que no tarda en suceder un cuerpo carnoso conoídeo. Algunas fibras procedentes del ligamento estilo-maxilar se juntan por lo comun con este cuerpo carnoso, que se dirige abajo, adelante y adentro, aplanándose y ensanchándose cada vez más. Luego que llega á los lados del tercio posterior de la lengua, el músculo estilo-gloso se divide en tres manojos: uno medio, otro inferior y otro superior.

El manojo medio, mas considerable, costea las partes laterales de la lengua y llega hasta su punta, formando un arco, cuya concavidad mira arriba y adelante.—El manojo inferior, unas veces simple y otras

Fig. 26.



Músculos de la lengua (capa superficial).

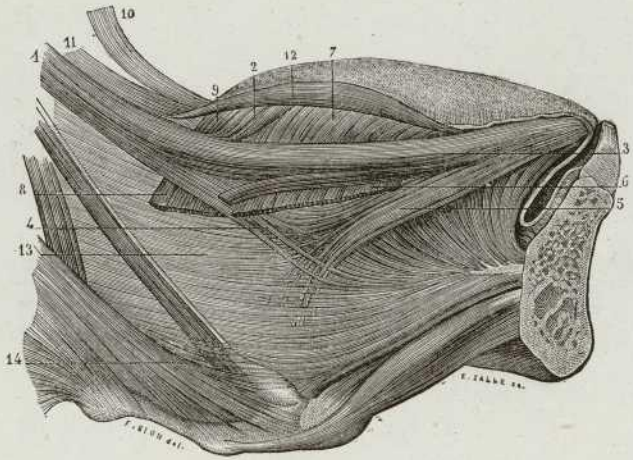
1. Músculo estilo-gloso.—2. Manojo inferior de este músculo que penetra entre los dos manojos del hio-gloso.—3. Manojo anterior del músculo hio-gloso ó basio-gloso.—4. Su manojo posterior ó cerato-gloso.—5. Manojo accesorio del mismo músculo.—6. Intersticio celuloso que separa el basio-gloso del cerato-gloso.—7 Músculo genio-hioídeo que forma un canal al nivel de su insercion en el hióides para abrazar el borde anterior del hio-gloso.—8. Músculo genio-gloso que se fija por delante en la apófisis geni superior por un tendon corto.—9. Músculo lingual inferior.—10 Músculo pálato-gloso o constrictor del istmo de las fauces.—11 Parte superior del faringo-gloso que no tarda en confundirse con el pálato-gloso y el manojo superficial del estilo-gloso.—12,12 Parte inferior ó principal del mismo músculo.—13,13. Constrictor medio de la faringe.—14. Músculo estilo-faríngeo.—15. Ligamento estilo-hioídeo y músculo estilo-hioídeo profundo, paralelo y subyacente á este ligamento.

múltiple, pasa entre las dos porciones del hio-gloso para continuarse por sus fibras mas altas con las fibras correspondientes del lingual inferior, y por las otras, mas numerosas, con las del genio-gloso. Cuando se descomponen dos ó tres manojitos, estas últimas pasan al través de los manojitos correspondientes del cerato-gloso, formando con ellos una especie de tejido de estera. El manojo superior se mete debajo de las fibras del pálato-gloso con el cerato-gloso, al cual se une, y despues se dirige adentro y adelante, extendiéndose de tal manera que sus fibras mas posteriores son transversales, las más anteriores longitudinales, y las intermedias oblícuas hácia adelante y adentro.

Relaciones.—El estilo-gloso corresponde: por fuera á la glándula parótida, al pterigoídeo interno y á la mucosa lingual; por dentro al ligamento estilo-hioídeo, al constricior superior de la faringe y al hio-gloso.

Accion.—Por su manojo medio los estilo-glosos retraen la lengua, llevándola un poco arriba. Por su manojo inferior forman una espe-

Fig. 27.



Músculos de la lengua (capa profunda).

1. Músculo estilo-gloso.—2. Su manojo superior.—3. Su manojo medio ó superficial.—4. Su manojo inferior, cuyas fibras se continúan en parte con las del genio-gloso y en parte con las del lingual inferior.—5. Músculo lingual inferior.—6. Basio-gloso, cortado por debajo del manojo medio del estilo-gloso para dejar ver el manojo inferior de este músculo, el lingual inferior y el faringo-gloso.—7. Fibras terminales del basio-gloso.—8. Parte superior del cerato-gloso.—9. Fibras terminales del cerato-gloso que se confunden con el manojo superior del estilo-gloso.—10. Pálato-gloso.—11. Parte superior del faringo-gloso, que se une con el pálato-gloso para formar una laminilla longitudinal que cubre las fibras transversales del estilo-gloso, del cerato-gloso y del basio-gloso.—12. Esta laminilla desprendida y levantada para demostrar las fibras transversales subyacentes.—13. Faringo-gloso.—14. Insercion del constrictor medio de la faringe y del estilo-hioídeo profundo en el asta menor del hióides.

cie de cinta que eleva la base del órgano hácia el velo del paladar; y por su manojo superior elevan los bordes de la lengua, cuya cara dorsal toma entonces el aspecto de un canal.

III.—Genio-gloso.

El genio-gloso es el mas voluminoso é importante de los músculos de la lengua. Ocupa la parte media de este órgano, y su forma es radiada.

Insercion y *direccion*.—Su vértice, dirigido abajo y adelante, se inserta en la apófisis geni-superior de la mandíbula por un tendon nacarado que no tarda en perderse en medio de las fibras musculares.—Su base, vuelta arriba y atrás, corresponde á la parte media de la lengua, y mide toda su longitud. Las fibras que le componen tienen, por consiguiente, una direccion muy distinta: las mas inferiores se dirigen abajo y atrás hácia el cuerpo del hióides, en el cual se insertan; las mas altas describen una curva de concavidad anterior para ir á la punta de la lengua; y las medias, mucho mas numerosas, se extienden en forma de abanico y se diseminan por toda la parte comprendida entre esta punta y la membrana hio-glosa.

Consideradas en su parte terminal, las fibras del genio-gloso no se conducen de la misma manera. Bajo este punto de vista, se las puede distinguir en internas y externas.—Las fibras internas se entrecruzan por lo general con las fibras correspondientes del lado opuesto, inmediatamente por debajo de la lámina fibrosa media, de tal manera que las del lado derecho pasan al izquierdo y recíprocamente.—Entre las fibras externas, las mas inferiores, como hemos visto, se insertan en el hueso hióides; otras se continúan con el faringo-gloso y algunas con el manojo inferior del estilo-gloso. Todas las otras, mucho mas numerosas, van á fijarse en la mucosa de la cara dorsal de la lengua (figura 27).

Relaciones.—Los genio-glosos corresponden por su cara externa á la glándula sublingual, al conducto excretor de la glándula submaxilar, al nervio hipo-gloso, y mas arriba al músculo lingual inferior.—Por su cara interna, los dos músculos se aplican el uno al otro. Un tejido célulo-adiposo, muy fino, ocupa el intersticio que los separa.—Su borde superior corresponde á la mucosa de la cara dorsal de la lengua; su borde inferior se apoya en los músculos genio-hioídeos, y su borde anterior está cubierto por la mucosa subyacente á la punta de la lengua.

Accion.—Los genio-glosos tienen varios usos. Cuando todas sus fibras entran simultáneamente en accion, estos músculos dan por resultado, segun observa Gerdy, apelotonar la lengua detrás de la mandíbula inferior. Si solo obran sus fibras inferiores, elevan el hióides, así como la base de la lengua, acercando este órgano al orificio bucal, al través del cual puede sacarse entonces fácilmente su punta. Este fenómeno de prepulsion es mas marcado cuando la cinta formada por los manojos inferiores del estilo-gloso se contrae al mismo tiempo. Si son las fibras anteriores las que se ponen en accion, vuelven la punta de la lengua á la boca y en seguida la bajan hácia el suelo de esta cavidad.

IV.—Lingual inferior.

Este músculo, de forma conoídea, está situado en la cara inferior de la lengua, entre el genio-gloso y el basio-gloso. Se dirige de atrás adelante en una direccion ligeramente ascendente.

Las fibras que le componen vienen de muchos puntos, y se las puede dividir en inferiores, medias y superiores.—Las inferiores nacen del vértice del asta menor del hióides, caminan primero por debajo de las fibras vecinas del genio-gloso, con las cuales se mezclan, quedan libres despues de un trayecto de 12 ó 15 milímetros, y van al lingual. Las medias proceden del faringo-gloso, y las superiores traen orígen del manojo inferior del estilo-gloso.—Nacido de la reunion de estos dos órdenes de fibras, el lingual inferior se extiende estrechándose cada vez más hasta la punta de la lengua.

Relaciones.—Está en relacion: por abajo y afuera, con el basio-gloso, y despues con la glándula sublingual, el nervio lingual y la mucosa; por dentro, con el genio-gloso; y por arriba, con el manojo medio del estilo-gloso.

Accion.—El lingual inferior acorta la lengua, llevando su punta atrás y abajo. Cuando esta punta se halla encorvada en arco de concavidad superior, la lleva abajo; por consiguiente, es congénere del manojo medio del estilo-gloso y antagonista del lingual superior.

V.—Lingual superior.

Ancho y delgado, situado inmediatamente debajo de la mucosa dorsal, á la cual se adhiere del modo mas íntimo, este músculo puede considerarse como el cutáneo principal de la lengua, formando en cada lado cutáneos accesorios el pálato-gloso y la porcion horizontal del estilo-gloso.

El lingual superior, extendido desde la base á la punta de la lengua, se compone de tres porciones bien distintas en su orígen; pero confundidas en el resto de su trayecto: una media y dos laterales.

La *porcion media*, *músculo gloso-epiglótico*, nace de la prolongacion media de la epiglotis por fibras que divergen y que despues de un corto trayecto se confunden en cada lado con las fibras vecinas.

Las *porciones laterales* tienen por punto de partida las astas menores del hióides, y se prolongan de atrás adelante en forma de cinta. Sus fibras mas internas se mezclan con las fibras adyacentes de la porcion media, con las cuales se cruzan en muchos puntos. Las externas se reunen con las del pálato-gloso. Síguese de esta disposicion que á unos 2 centímetros por encima del hióides, las tres porciones del lingual superior, los dos pálato-glosos y la porcion larga del estilo-gloso constituyen, por decirlo así, un solo músculo que abraza casi la totalidad de la lengua formando una especie de canal conoídeo de concavidad inferior.

VI.—Amígdalo-gloso.

Este musculito ha sido descubierto por M. Broca, el cual ha dado de él una descripcion muy exacta.

Se inserta por arriba en la parte de la aponeurosis faríngea que se adhiere á la cara externa de la amígdala, baja entre esta glándula y el faringo-gloso, y despues entre este músculo y la mucosa. Cuando llega á los lados de la base de la lengua, muda de direccion para dirigirse transversalmente adentro hasta la línea media, en donde parece que se continúa con el del lado opuesto. Vertical en la primera mitad de su trayecto, y horizontal en la segunda, el amígdalo-gloso presenta una disposicion angulosa, ó mas bien describe una curva, cuya concavidad, vuelta arriba y adentro, abraza la mitad inferior de la amígdala. Su extension ántero-posterior es de 15 á 18 milímetros.

Relaciones.—Por su cara externa corresponde superiormente al faringo-gloso é inferiormente al genio-gloso. Su cara interna está en relacion: en su porcion vertical con la amígdala; despues con la mucosa que tapiza la excavacion amigdalina, y en su porcion horizontal con el lingual superior.

Accion.—Los dos amígdalo-glosos se conducen respecto de la base de la lengua como los manojos superiores de los estilo-glosos, relativamente á su parte media. En el momento en que estos, obrando á la manera de una cinta, elevan esta parte media transformándola en canal, los primeros ejercen una accion semejante sobre la parte mas ancha del órgano, que así elevada y cóncava en toda su mitad posterior comprime el bocado alimenticio y le precipita en la parte superior del esófago.

VII.—Pálato-gloso.

El *pálato-gloso* ó *gloso-estafilino* está situado en el espesor de los pilares anteriores del velo del paladar. Describe una curva de concavidad interna que baja desde este órgano á las partes laterales de la lengua.

Este músculo toma su orígen de la parte inferior y posterior del velo del paladar. Al principio bastante ancho, se condensa, se mete en el espesor del pilar anterior, que recorre en toda su extension, dirigiéndose, como este, abajo, afuera y adentro, y se extiende en la parte superior de los bordes de la lengua, delante del amígdalo-gloso, entre el lingual superior y las fibras mas altas del faringo-gloso.

Relaciones.—El pálato-gloso corresponde superiormente al orígen del faringo-gloso, y en el resto de su extension á la mucosa que se le adhiere de un modo íntimo.

Accion.—Semicirculares, reunidos superiormente por el cuerpo muscular del velo del paladar, y en su parte inferior por el cuerpo muscular de la lengua, los pálato-glosos pueden considerarse, bajo el punto de vista fisiológico, como un solo y mismo músculo que hace las veces de constrictor. Forman el esfínter del orificio posterior de la boca ó del istmo de las fauces.

VIII.—Faringo-gloso.

El constrictor inferior de la faringe envia á la lengua un número bastante considerable de fibras, y al conjunto de estas fibras se ha dado el nombre de músculo *faringo-gloso*, llamado tambien *gloso-faríngeo*, manojo lingual del constrictor.

Este músculo está situado primero entre el amígdalo-gloso y el estilo-gloso, y cuando llega al nivel del borde posterior del hio-gloso, algunas de sus fibras se desprenden de él para colocarse entre el pálato-gloso y el estilo-gloso, de cuya direccion participan en seguida uniéndolos entre sí. Todas las otras se meten debajo del cerato-gloso y van á continuarse: las mas inferiores con las fibras correspondientes del genio-gloso y las superiores con las del lingual inferior.

Independientemente de estas fibras del constrictor superior, se encuentran algunas veces otras en corto número y de color pálido, que nacen del borde superior del constrictor medio, cerca de su insercion en el asta menor del hióides y que tambien van á continuarse con las fibras del genio-gloso.

IX.—Conexiones de los músculos de la lengua.

Despues de haber seguido estos músculos desde su orígen hasta su terminacion, réstanos, para completar su estudio, resolver el difícil problema de su intricacion y de sus conexiones en el espesor de la lengua. Siguiendo y comparando la direccion de sus fibras, se nota que estas caminan paralelamente al eje mayor del órgano, ó perpendicularmente á este eje, y de abajo arriba ó perpendicularmente y de fuera adentro; en una palabra, todas son longitudinales, verticales ó transversales.

A estos tres órdenes de fibras, la mayor parte de los autores agregan un cuarto, compuesto de fibras oblícuas; pero la oblicuidad no es un carácter que pueda invocarse en favor de algunas de ellas, porque es un atributo comun á casi todas, y al dividirlas en longitudinales, verticales y transversales, no hacemos mas que expresar su direccion relativa predominante.

Las *fibras longitudinales* provienen de muchos músculos; por arriba, del lingual superior; por abajo, del faringo-gloso y del lingual inferior, lateralmente, del pálato-gloso y del estilo-gloso: algunas nacen por delante del basio-gloso y del genio-gloso. De aquí resulta: 1.° que las fibras longitudinales son tanto mas numerosas cuanto mas se aproximan á la punta de la lengua; 2.° que en su mayor parte están situadas superficialmente; 3.° finalmente, que forman por su yuxtaposicion una especie de cono hueco abierto inferiormente para recibir los dos genio-glosos; en este cono hueco es donde se encuentran encerradas las fibras verticales y transversales.

Las *fibras verticales* son una prolongacion de los genio-glosos, y ocupan, sobre todo, el centro de la lengua, en donde las de un lado se encuentran separadas de las del lado opuesto por la lámina fibrosa media. Por lo demás, no se las observa sino en los dos tercios posteriores de la lengua. Al nivel del tercio anterior, todas las fibras que siguen una direccion vertical ó transversal en las otras regiones se inclinan de tal modo adelante, que se confunden con las fibras longitudinales.

Las *fibras transversales* tienen por orígen: 1.° el cerato-gloso y una parte del basio-gloso, que, al llegar á los bordes de la lengua, se doblan en ángulo recto para caminar en seguida, ya directamente adentro, ya adentro y un poco adelante, hasta la línea fibrosa media, en la cual se insertan; 2.° el manojo superior del estilo-gloso que se conduce de la misma manera; 3.° el amígdalo-gloso, cuya porcion horizontal

prolonga por detrás hasta el hióides el plano constituido por los músculos precedentes.

Por consiguiente, con una diseccion detenida se pueden seguir en su continuidad los tres órdenes de fibras que por su entrelazamiento forman el cuerpo muscular de la lengua. Pero á este medio conviene agregar cortes verticales ántero-posteriores y transversales.

Los cortes verticales ántero-posteriores demuestran las fibras longitudinales y verticales.

Los cortes verticales y transversales permiten ver las fibras que se dirigen de uno á otro lado, y las que caminan de abajo arriba. Por lo demás, el aspecto del corte es muy diferente segun interesa el tercio anterior, el tercio medio ó el tercio posterior de la lengua.

Todas las fibras que se acaban de describir, son, pues, una prolongacion de los diversos músculos de la lengua. Además de estas fibras que vienen del exterior, ¿hay otras que tomarian orígen en el espesor del órgano? Este segundo órden de fibras, llamadas *fibras intrínsecas* en oposicion á las precedentes, llamadas *extrínsecas*, es admitido generalmente; pero nada demuestra su existencia, pues la observacion que en su favor se ha invocado, viene, por el contrario, á desmentirlas, permitiendo seguir hasta la lámina fibrosa media, ó hasta la mucosa lingual, las fibras extrínsecas. En realidad es á la parte terminal de estas últimas á la que se aplica la denominacion de fibras intrínsecas.

§ V.—Region cervical profunda y media ó prevertebral.

Comprende tres músculos, situados en la cara anterior de la columna cervical y de la parte superior de la columna dorsal: el recto anterior mayor, el recto anterior menor de la cabeza y el largo del cuello.

Preparacion.—**1.° Se separa la bóveda del cráneo y el encéfalo; 2.° se cortan encima del esternon y la clavícula todas las partes situadas delante de la columna vertebral, respetando los músculos escalenos, para cuyo estudio servirá la misma preparacion: se dividèn en seguida las partes blandas del cuello en cada lado hasta estos músculos, y se desprende la faringe de abajo arriba; 3.° se da un corte de sierra en las partes laterales derechas de la base del cráneo, que pase entre la columna cervical y la faringe, despues un segundo corte en las partes laterales izquierdas, dirigido del mismo modo, y se acaba de aislar la mitad anterior de la cabeza así como la faringe; 4.° se disecan los músculos de la region prevertebral, separándolos unos de otros y aislando los diversos tendones por los cuales se insertan en las vértebras del cuello.**

I.—Recto anterior mayor de la cabeza.

Situado en la parte anterior y lateral de la columna cervical; extendido oblícuamente desde la sexta vértebra del cuello á la apófisis basilar del occipital; prolongado, aplanado, y mucho mas ancho y grueso en su parte superior que en la inferior.

Inserciones y direccion.—El recto mayor nace inferiormente por cuatro tendoncitos del tubérculo anterior de las apófisis transversas de las vértebras cervicales, sexta, quinta, cuarta y tercera. Estos cuatro tendones, á los cuales se agrega muchas veces un quinto procedente del largo del cuello, suben detrás del cuerpo del músculo, de manera que hay necesidad de invertirle de dentro afuera para percibirlos. Están cubiertos despues de un corto trayecto por las fibras carnosas que for-

man manojos al principio distintos y oblícuamente ascendentes, pero que en seguida se reunen y van: el del primer tendon, directamente á la apófisis basilar, y los siguientes, sucesivamente y segun su orígen, á la parte inferior y posterior de una larga aponeurosis. De la parte superior y posterior de esta sale un grueso manojo carnoso, el cual se junta con el manojo externo para insertarse en la apófisis basilar delante del agujero occipital. Así constituida, la porcion principal del recto anterior mayor ofrece una notable analogía con los músculos digástricos.

Relaciones.—Este músculo, como todos los de la misma region, está cubierto inmediatamente por la aponeurosis prevertebral. En un plano mas anterior corresponde: á la faringe, á la arteria carótida, á la vena yugular interna, al nervio pneumogástrico y al simpático mayor: su cara posterior ó profunda cubre al largo del cuello que sobresale de ella por dentro, y al recto anterior menor que sobresale por fuera.—Su borde interno, apoyado en el músculo largo del cuello, converge de abajo arriba hácia el del lado opuesto, al cual está muy aproximado superiormente.

II.—Recto anterior menor de la cabeza.

Situado delante de la articulacion occípito atloídea; muy corto, estrecho y aplanado.

Inserciones.—Nace por abajo de la cara anterior de las masas laterales del atlas y de la parte correspondiente de la apófisis transversa por un tendon aplanado, al que no tardan en suceder las fibras carnosas; se dirige arriba y un poco adentro, ensanchándose, y se inserta en la apófisis basilar del occipital delante del cóndilo de este hueso.

Relaciones.—Por su cara anterior el recto menor corresponde al recto mayor, y por fuera de este á la arteria carótida interna y al nervio pneumogástrico.—Su cara posterior cubre el ligamento que une el occipital con la primera vértebra del cuello.

III.—Largo del cuello.

Situado en la parte anterior y lateral de las tres primeras vértebras del dorso, y de las cinco últimas vértebras del cuello; prolongado de arriba abajo, aplanado de delante atrás, mas ancho, y como abultado en su parte media y estrecho en sus extremidades.—Está constituido por tres órdenes de manojos, que se pueden distinguir segun su situacion, en superiores, inferiores é internos, y segun su direccion, en oblícuos internos, oblícuos externos y longitudinales.

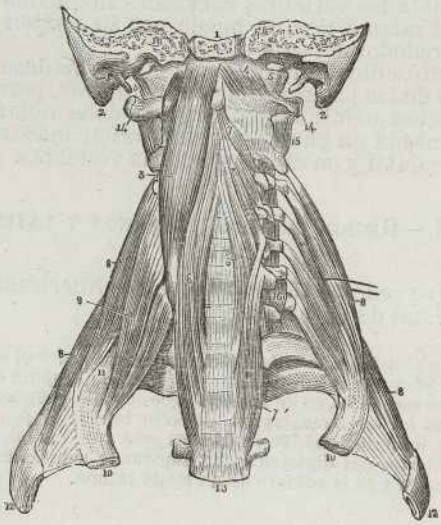
1.º *Manojos superiores ú oblícuos internos.*—En número de tres. Nacen por tendones cortos del tubérculo anterior de las apófisis transversas de las vértebras del cuello quinta, cuarta y tercera. Estos manojos, al principio independientes, se reunen mas arriba para formar un solo cuerpo carnoso que llena el canal situado á derecha é izquierda del cuerpo de las vértebras, y que se dirige arriba y adentro hácia el tubérculo del arco anterior del atlas, en el cual se inserta por un tendon redondeado: este último tambien se fija en parte en el orígen del ligamento vertebral comun anterior.

2.° *Manojos inferiores ú oblicuos externos.*—En número de dos se fijan por abajo en la parte lateral del cuerpo de la segunda y tercera vértebra del dorso, se dirigen oblícuamente arriba y afuera, y se insertan en el tubérculo anterior de las apófisis transversas de las vértebras cervicales quinta y cuarta. Algunas veces se reunen y se insertan solamente en la quinta.

3.° *Manojos internos ó longitudinales.*—Mas delgados y estrechos que los precedentes, menos distintos que estos, y en número de dos ó tres. Se extienden desde el cuerpo de las tres primeras vértebras dorsales y del de la última cervical, al cuerpo de las vértebras del cuello segunda, tercera y cuarta, describiendo una ligera curva de convexidad interna.

Relaciones.—El largo del cuello corresponde por delante al recto anterior mayor, á la faringe y al esófago, á la arteria carótida primitiva y al nervio pneumogástrico. Por su cara posterior está en relacion con las vértebras en que se inserta y los ligamentos que las unen.

Fig. 28.



Músculos de las regiones prevertebral y cervical lateral profunda.

1. Corte transversal y vertical de la base del cráneo.—2,2. Apófisis mastóides.—3,3. Músculo recto anterior mayor de la cabeza.—4. Músculo recto anterior menor.—5,5. Músculo recto lateral.—6,6. Manojos longitudinales ó internos del músculo largo del cuello.—7,7. Manojos oblícuos internos ó superiores del mismo músculo.—7'. Sus manojos oblícuos externos ó inferiores.—8,8. Músculo escaleno posterior.—9. Músculo escaleno anterior.—10,10. Primeras costillas.—11. Espacio angular que separa por abajo los dos escalenos.—12,12. Segunda costilla.—13. Tercera vértebra dorsal.—14,14. Apófisis transversas del atlas.—15. Primer músculo intertransverso anterior.—16. Ultimo ó quinto par de los intertransversos.

IV.—Accion de los músculos de la region prevertebral.

Cuando la columna cervical se halla en extension, los seis músculos de la region prevertebral se alargan describiendo una curva de convexidad anterior. Cuando los extensores se relajan, vuelven la columna á su rectitud natural. Los rectos mayor y menor doblan la cabeza; el primero dobla además las vértebras mas altas, y el largo del cuello continúa este movimiento de flexion, que de este modo se propaga de arriba abajo. Si la cabeza y el pedículo que la sostiene se hallan en equilibrio, estos músculos pueden tener tambien por accion comun el doblarlos, ó bien contribuir á contrarestar la influencia de sus antagonistas, manteniendo á la una y al otro en un estado de rigidez.

Pero los músculos de esta region no siempre obran simultáneamente. Los del lado derecho pueden contraerse independientemente de los del lado izquierdo, y en este caso, no estando ya anulados los efectos contrarios, cada uno de ellos, siendo esencialmente flexor, tiene una accion que le es propia: el recto mayor comunica á la cabeza un ligero movimiento de rotacion, por el cual la cara se vuelve á su lado; el recto menor le da un ligerísimo movimiento de inclinacion lateral, y el largo del cuello dobla las vértebras cervicales inclinándolas á derecha ó á izquierda, y al mismo tiempo puede por su tendon mas alto hacer girar el atlas alrededor del axis.

Siendo estos músculos muy delgados é insertándose muy cerca del punto de apoyo de las palancas que deben mover, parece que no ejercen sino una accion débil; sin embargo, se debe notar que su debilidad está compensada en parte por su insercion mas ó menos perpendicular en el occipital y en el cuerpo de las vértebras.

§ VI.—Region cervical profunda y lateral.

A esta region se refieren: los escalenos, los intertransversos del cuello y el recto lateral de la cabeza.

Preparacion.—No se diferencia de la que se ha indicado para el estudio de los músculos de la region prevertebral. Solamente añadiré que despues de haber estudiado estos músculos y los escalenos, es de absoluta necesidad desprenderlos completamente para descubrir bien los intertransversos. El recto lateral se pondrá de manifiesto: 1.° cortando en su insercion los tres músculos que van á la apófisis mastóides, así como el vientre posterior del digástrico; 2.° separando una lámina fibrosa bastante resistente que le rodea y se le adhiere de un modo íntimo.

I.—Escalenos.

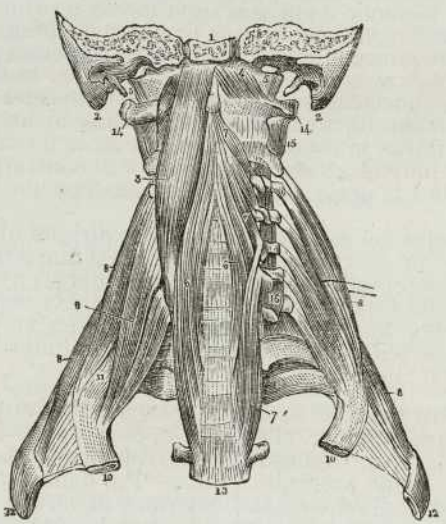
Los autores han variado mucho de opinion acerca del número de los escalenos. Gavard, con la mayor parte de los antiguos, solo admite uno; Winslow cuenta dos; Sabatier, tres; Albino, cinco, y Haller hasta siete. Es cierto que por lo general se observan tres manojos perfectamente distintos inferiormente; uno que se inserta en el borde interno de la primera costilla, delante del canal por donde pasa la arteria subclavia; otro que se inserta en la cara externa de la misma costilla, detrás de este canal, y el tercero que nace del borde superior de la segunda costilla. Pudieran, pues, admitirse tres escalenos

que se distinguieran, segun su situacion relativa, en anterior, medio y posterior; pero el medio y el posterior, aunque independientes en su punto de partida, no tardan en aplicarse uno á otro para confundirse en el resto de su trayecto. Por consiguiente, el número de los escalenos puede reducirse á dos, y entre estos dos músculos pasan la arteria y los principales troncos nerviosos destinados al miembro superior.

1.° *Escaleno anterior.*—Situado en las partes laterales é inferiores del cuello; prolongado, redondeado, ancho por abajo y mas estrecho por arriba.

Inserciones y direccion.—Se inserta por abajo en el borde interno de la primera costilla y en el tubérculo de su cara externa, detrás del canal subyacente á la arteria subclavia, por un tendon que sube bastante arriba extendiéndose sobre las fibras carnosas. Desde este orígen el escaleno anterior se dirige oblícuamente arriba, adentro y atrás, y se termina por tres lengüetas tendinosas, ocultas al principio en su espe-

Fig. 29.



Músculos de las regiones prevertebral y cervical lateral profunda.

1. Corte transversal y vertical de la base del cráneo —2,2. Apófisis mastóides.—3,3. Músculo recto anterior mayor de la cabeza.—4. Músculo recto anterior menor.—5,5. Músculo recto lateral.—6,6. Manojos longitudinales ó internos del músculo largo del cuello.—7,7. Manojos oblícuos internos ó superiores del mismo músculo.—7. Sus manojos oblícuos, externos ó inferiores.—8,8. Músculo escaleno posterior.—9. Músculo escaleno anterior.—10,10. Primeras costillas.—11. Espacio angular que separa por abajo los dos escalenos.—12,12. Segunda costilla.—13. Tercera vértebra dorsal.—14,14. Apófisis transversas del atlas.—15. Primer músculo intertransverso anterior.—16. Ultimo ó quinto par de los intertransversos.

sor, las cuales vienen á fijarse en el tubérculo anterior de las apófisis transversas de las vértebras cervicales sexta, quinta y cuarta. Algunas veces no se eleva hasta la cuarta, ó sube hasta la tercera.

Relaciones.—El escaleno anterior está cubierto inferiormente por la vena subclavia, y mas arriba por el nervio diafragmático, la vena yugular interna, el omóplato hioídeo y el esterno-mastoídeo. Corresponde por detrás al escaleno posterior, del cual le separa un espacio angular que da paso inferiormente á la arteria subclavia, y superiormente á las ramas anteriores de los nervios cervicales, que reuniéndose por fuera de los escalenos forman el plexo-braquial.—Por dentro está separado del músculo largo del cuello por un intervalo que ocupan la arteria y la vena vertebrales.

2.° *Escaleno posterior.*—Este músculo es mas largo y mas considerable que el precedente, detrás del cual está situado, pero bastante semejante á él por su forma y volúmen, que se aumenta progresivamente de arriba abajo.

Inserciones y direccion.—Inferiormente, el escaleno posterior se divide en dos manojos, uno anterior redondeado y mucho mas voluminoso, y otro posterior aplanado y muy delgado.—El manojo anterior se inserta en todo lo ancho de la cara superior de la primera costilla, detrás del canal de la arteria subclavia por fibras tendinosas cortas mezcladas con fibras musculares, pero que se yuxtaponen por delante, en donde suben sobre el cuerpo carnoso á la altura de unos 2 centímetros. El manojo posterior se fija en el borde superior ó interno de la segunda costilla por fibras aponeuróticas á las cuales van casi inmediatamente las fibras musculares. Algunas veces no existe este manojo, y en ciertos indivíduos se encuentra, por el contrario, un segundo, que corresponde á la parte anterior del músculo y que se reune con él superiormente.

Los dos manojos del escaleno posterior se dirigen oblícuamente arriba, adentro y un poco adelante, aplicándose uno á otro, y acercándose cada vez más al escaleno anterior, van á fijarse en el tubérculo anterior de las apófisis transversas de las seis últimas vértebras del cuello por otros tantos tendoncitos largos ocultos en su espesor. No es muy raro ver una lengüeta tendinosa que se prolonga hasta la apófisis transversa del atlas.

Relaciones.—Por fuera, el escaleno posterior está cubierto de abajo arriba por el serrato mayor, el subclavio, el omóplato-hioídeo, la arteria cervical transversa, y todas las partes blandas de la region infraclavicular, cuyo plano profundo forma.—Por dentro, está en relacion con el primer músculo intercostal externo y el vértice de las apófisis transversas de las vértebras del cuello.—Por delante, corresponde á la arteria subclavia y á las ramas anteriores de los nervios cervicales que le separan del escaleno anterior.—Por detrás, en donde este músculo es muy estrecho, se aplica al angular del omóplato.

II.—Intertransversos del cuello.

Situados entre las apófisis transversas de las vértebras del cuello; muy cortos, aplanados, cuadriláteros, y dirigidos verticalmente.

En número de once en cada lado y dispuestos por pares, se han distinguido en anteriores y posteriores.

1.° *Intertransversos anteriores.*—Cuéntanse seis, uno para cada espacio intertransverso. Se insertan por abajo en el borde anterior del canal que presenta la cara superior de las apófisis transversas del cuello, y se elevan verticalmente para fijarse por arriba en la cara inferior de la apófisis transversa que está encima.

Relaciones.—Por delante, estos músculos corresponden á los que vienen á insertarse en el tubérculo anterior de las apófisis transversas, es decir, al recto anterior mayor, al largo del cuello y al escaleno anterior.—Por detrás, están en relacion con la arteria vertebral que les es paralela, y con las ramas anteriores de los nervios cervicales, que los cruzan en ángulo recto y los separan de los intertransversos posteriores.

2.° *Intertransversos posteriores.*—Hay uno para cada uno de los cinco últimos espacios intertransversos. El primero, ó el espacio comprendido entre el atlas y el axis, está constantemente privado de él. Inferiormente, estos músculos se insertan en el borde posterior del canal de las apófisis transversas, y superiormente en la cara inferior de la apófisis que está encima. Por lo demás, sus dimensiones, su forma y su direccion no se diferencian de las de los anteriores.

Relaciones.—Cubiertos adelante por la arteria vertebral y las ramas anteriores de los nervios cervicales, lo están hácia atrás por los músculos que vienen á fijarse en el tubérculo posterior de las apófisis transversas; el esplenio de la cabeza y el angular del omóplato superiormente, y en la parte inferior el escaleno posterior y el complexo menor.

III.—Recto lateral de la cabeza.

El recto lateral de la cabeza está situado entre la apófisis yugular del occipital y la apófisis transversa del atlas, en la prolongacion de la série de los intertransversos anteriores, de los cuales puede considerarse como el análogo. No se diferencia de ellos mas que por su volúmen, que es mas considerable, y su forma, que es mas redondeada.

Inserciones.—Este músculo se inserta por abajo en la parte anterior y superior de la apófisis transversa del atlas, y por arriba en la parte inferior de la apófisis yugular del occipital. Lo mismo que los otros intertransversos, es casi enteramente carnoso.

Relaciones.—Corresponde por su cara anterior á la vena yugular interna; por la posterior á la arteria vertebral, por su lado externo al vientre posterior del digástrico, y por el interno á la articulacion occípito-atloídea. Una lámina fibrosa bastante densa le cubre inmediatamente y le separa de todas estas partes.

IV.—Accion de los músculos de la region cervical lateral.

Los músculos de esta region, considerados bajo el punto de vista de los movimientos que determinan, se dividen en dos órdenes: los unos solo comunican á los huesos movimientos parciales, y los otros les comunican movimientos de totalidad.

El recto lateral y la doble série de los intertransversos representan los primeros. Todos toman su punto de apoyo inferiormente, y por su contraccion aproximan á la vértebra inferior la que está encima. Añadiéndose unos á otros los movimientos parciales, el cuello y la cabeza se inclinan á su lado. Si los músculos de los dos lados se contraen á la vez, se hacen mútuamente antagonistas, y entonces contribuyen á comunicar á la columna cervical la rigidez que le es necesaria en ciertos actos, como cuando la cabeza sostiene un peso que debe estar en equilibrio.

Los músculos destinados á comunicar movimientos de totalidad son los dos escalenos, que toman su punto fijo, unas veces inferiormente y otras en la parte superior. Cuando el torax les sirve de punto de apoyo, comunican á la cabeza y al cuello un movimiento de inclinacion lateral, que es directo si los dos músculos del mismo lado obran al mismo tiempo, ántero-lateral si es debido al escaleno anterior, y póstero-lateral si es producido por el escaleno posterior. Todo movimiento quedará anulado si los cuatro músculos se contraen á la vez; pero esta simultaneidad de accion tendrá la ventaja de hacerlos participar de la rigidez de la columna cervical, que de este modo conservará mas sólidamente su estado de rectitud.

Los escalenos toman con mucha frecuencia su insercion fija en las vértebras del cuello, y en estas condiciones elevan el torax y hacen el papel de músculos inspiradores; esto es lo que sucede comunmente en la mujer que respira por el tipo costo-superior.

§ VII.—Aponeurosis del cuello.

Los músculos de la parte ántero-lateral del cuello, que hemos considerado hasta ahora como órganos simplemente superpuestos ó yuxtapuestos, no dejan, sin embargo, de tener conexiones. En los intervalos que los separan se notan planos fibrosos que se insertan como los planos musculares en las eminencias huesosas, que se continúan unos con otros al nivel de sus bordes, rodeándolos por todas partes y constituyéndoles otras tantas vainas que toman su forma, su direccion y dimensiones. Así constituidos y sólidamente fijos en numerosos puntos de apoyo, forman para los músculos y venas del cuello un armazon á la vez flexible y resistente, dividido y subdividido en numerosos departamentos, en los cuales cada uno de ellos tiene su sitio marcado. Lejos de quedar independientes é inmediatamente contiguos, estos órganos se hallan, por el contrario, encadenados en su situacion relativa, gozando de la libertad que les es necesaria y de cierta latitud de dislocacion, debidas á la flexibilidad y elasticidad de sus vainas aponeuróticas. Pero no pueden ni abandonar el sitio que les está asignado, ni separarse notablemente de los órganos vecinos, sin ser restablecidos casi inmediatamente en sus relaciones primitivas por la reaccion de las láminas fibrosas cuyos diversos desdoblamientos ocupan.

Estas láminas fibrosas tienen los atributos que son propios de las aponeurosis de los músculos anchos; y como ellas, se distinguen: por su delgadez unida á una resistencia notable; por su semi-transparencia; por su adherencia bastante íntima á los planos musculares subyacentes, de manera que se les puede considerar como un simple perymisium mas ó menos condensado; por su aspecto de un blanco opaco, que contrasta con el aspecto nacarado y resplandeciente de las apo-

neurosis de los miembros, y, finalmente, por el entrecruzamiento irregular de los manojos de fibras laminosas que las componen.

La disposicion que presentan las aponeurosis del cuello es muy complicada; así es que se nota poca uniformidad en la descripcion que de ellas han dado los diversos autores. La mas exacta, la mas completa, y sin disputa la mejor, es la que debemos á M. Degrusse. Este autor aconseja que se empleen para su estudio tres modos de preparacion, los cuales son efectivamente útiles sin exceptuar ninguno. Se recurrirá primeramente á cortes transversales que comprendan la totalidad del cuello y practicados á diferentes alturas; se las disecará en seguida de atrás adelante, y despues se las examinará en cada region desde las partes superficiales á las profundas, es decir, en el órden de superposicion.—El primer procedimiento, manifestándolas de perfil, pondrá de manifiesto las numerosísimas vainas que forman por sus desdoblamientos sucesivos, así como la configuracion, dimensiones y situacion relativa de todas estas vainas.—El segundo, descubriéndolas en su longitud y anchura, permitirá formarse una idea de las relaciones é inserciones de cada una de ellas.—El tercero tendrá la ventaja de completar el estudio de sus conexiones.

Por el uso suficientemente repetido de estos tres procedimientos se conseguirá conocer bastante pronto que el armazon fibroso del cuello comprende en su composicion:

1.° Dos columnas medias, una anterior, extendida desde la barba al esternon y llamada impropiamente línea blanca cervical, y otra posterior, mucho mas gruesa y resistente, extendida desde el occipital á la apófisis espinosa de la séptima vértebra del cuello.

2.° Dos láminas fibrosas que se extienden desde la columna anterior á la posterior, y que por su continuidad forman una gran vaina que abraza la totalidad del cuello; es la *aponeurosis cervical superficial.*

3.° Otras dos láminas profundas que nacen de la parte anterior y media de la columna cervical, se dirigen transversalmente afuera describiendo una curva de concavidad posterior, y se dividen debajo del trapecio en dos láminas secundarias, de las cuales una, directa, va á insertarse en la columna media posterior, mientras que la otra, refleja, se continúa en el borde anterior del trapecio con la vaina superficial del cuello: estas láminas constituyen la *aponeurosis cervical profunda.* Dividen la vaina formada por la aponeurosis superficial en dos vainas mas pequeñas: una posterior, cilindroídea, que abraza la columna cervical y todos los músculos que en ella se insertan, y otra ántero-lateral, que ofrece en los cortes transversales el aspecto de una media luna, cuya concavidad mira atrás.

4.° Una série de laminillas que se desprenden de las paredes de la vaina ántero-posterior y producen por su continuidad vainas de tercer órden: designaré todas estas laminillas con el término genérico de *aponeurosis cervicales medias.*

5.° Otra série de laminillas que tabican el departamento posterior, y son las *aponeurosis cervicales posteriores.*

Tal es, en pocas palabras, el modo de constitucion de este armazon que M. Denonvilliers, desde el año de 1835, en sus cursos públicos, habia ya formulado casi en estos términos. Estudiemos con algunos detalles cada una de las partes que concurren á su formacion.

A.—*Columnas medias del armazon fibroso del cuello.*

Estas dos columnas son casi verticales y paralelas en su mitad inferior; pero subiendo hácia la barba y el occipucio, se separan cada vez

más, de manera que las dos describen una curva cuya concavidad corresponde á los tegumentos. Además, tienen por carácter comun insertarse en los huesos, no solo por sus extremidades, sino tambien por su parte media, de donde se sigue que tienen una fijeza notable, y pueden servir de punto de apoyo á las aponeurosis que de ellas salen ó que vienen á terminarse en ellas. Por lo demás, se diferencian mucho bajo todos los otros puntos de vista.

a. *Columna media anterior.*—Muy delgada y estrecha, y sin límites precisos, se inserta por arriba en la parte inferior de la sínfisis de la mandíbula, debajo de los cutáneos y del transversal de la barba que la cubren, y despues baja oblícuamente hácia atrás, pasando sobre el rafe del músculo milo-hioídeo. Luego que llega al nivel del cuerpo del hióides, toma en este hueso un punto de insercion muy sólido, cubre en seguida la membrana tiro-hioídea y la eminencia del cartílago tiróides, del cual la separa una bolsa serosa constante. Mas abajo corresponde al intersticio de los músculos infra-hioídeos derechos é izquierdos. Inferiormente se estrecha cada vez más por la convergencia de los músculos esterno-tiroídeos, y acaba por pasar delante de estos músculos, descomponiéndose en dos hojuelas transversales que se separan en ángulo agudo: una de estas hojuelas se inserta en el ligamento inter-clavicular, con el cual se continúa y se confunde, y la otra se inserta en el labio anterior de la horquilla del esternon. El espacio angular comprendido entre estas dos hojuelas constituye la fosita supra-esternal, que contiene tejido adiposo y algunas divisiones vasculares.

Por sus partes laterales, la columna media anterior se continúa con las aponeurosis cervicales superficial y media, de las cuales, en suma, no es mas que una simple dependencia.

b. *Columna media posterior.*—Está constituida por el ligamento cervical posterior que representa una especie de tabique vertical situado entre los músculos extensores de la cabeza y del cuello. Este tabique, de figura triangular, se inserta por su base en la protuberancia y en la cresta occipital externa, por su vértice en la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical, y por su lado anterior, convexo, en el vértice de las apófisis espinosas de las otras vértebras de la misma region. Su lado posterior, cóncavo, mas ancho y mas grueso, corresponde á la insercion de los trapecios y á la piel.

La columna media posterior se diferencia, pues, de la anterior: 1.° por sus dimensiones mucho mas considerables; 2.° por su forma; 3.° por sus límites muy bien determinados; 4.° por los puntos de insercion mas numerosos que toma en el esqueleto. Contrasta, en una palabra, con la precedente por la mayor parte de sus atributos: la primera, que está en relacion con músculos planos y delgados, participa de su debilidad; la segunda, que corresponde á músculos poderosos, se distingue, por el contrario, por sus proporciones y su mayor resistencia.

B.—*Aponeurosis cervical superficial.*

La vaina que forma esta ancha aponeurosis nos ofrece para su estudio dos superficies y dos extremidades ó circunferencias.

a. *Superficie externa.*—En el intervalo triangular que separa por abajo y por delante los dos cutáneos, esta superficie corresponde á la

piel á la cual le une un tejido celular de mediana densidad.—Al nivel de su borde anterior se desdobla para abrazarlos en su espesor; pero su hoja superficial es mas delgada y se adhiere débilmente á estos músculos, mientras que su hoja profunda se les adhiere, por el contrario, del modo mas íntimo.—Encima y por fuera de los cutáneos se hace tan adherente que la aponeurosis parece que se confunde en parte con la cara profunda del dérmis. Por detrás, se adhiere mucho menos á los tegumentos, de los cuales es fácil separarla inferiormente.

b. *Superficie interna.*— Para el estudio de sus relaciones conviene examinar sucesivamente su porcion infra-hioídea y su porcion supra-hioídea.

La porcion infra-hioídea, partiendo de la columna media anterior, cubre la parte interna de los esterno-tiroídeos, despues los cleido-hioídeos y los esterno-mastoídeos, á los cuales está adherida por un tejido conjuntivo, muy fino y bastante denso. Luego que llega al borde posterior de estos últimos, se conduce de diferente modo en su mitad inferior y en su mitad superior.—Inferiormente, se extiende á manera de puente desde este borde posterior al borde anterior del trapecio, y se encuentra separada en toda esta extension de la aponeurosis cervical profunda por un espacio angular que constituye el hueco supra-clavicular, el cual se prolonga por delante debajo del esterno-mastoídeo, y por detrás debajo del trapecio y cuya descripcion daremos mas adelante.—Superiormente, se confunde en el intervalo que separa los dos músculos con la aponeurosis cervical profunda. Por detrás se aplica á los trapecios y se les adhiere por prolongaciones laminosas.

En su porcion supra-hioídea, la cara interna corresponde de delante atrás: 1.° al milo-hioídeo, á la cara externa del vientre anterior del digástrico, á la glándula submaxilar que cubre completamente, y á los gánglios submaxilares que tambien están cubiertos por ella; 2.° al nivel del ángulo de la mandíbula se une con un tabique fibroso que separa la glándula submaxilar de la parótida, y despues se adelanta sobre esta glándula, á la cual se adhiere por prolongaciones célulo-fibrosas que penetran en su espesor; 3.° detrás de la parótida cubre la extremidad superior del esterno-mastoídeo, se continúa en el intervalo que le separa del trapecio con la aponeurosis cervical profunda, y en seguida se prolonga sobre este músculo hasta el ligamento cervical posterior.

c. *Extremidad* ó *circunferencia superior.*—Por delante, en donde está compuesta de dos hojas, esta aponeurosis se prolonga por su hoja superficial sobre los músculos de la cara, y se inserta por su hoja profunda mucho mas fuerte en la base de la mandíbula en toda su extension. Al nivel de las parótidas, la aponeurosis cervical superficial se inserta: por delante en la aponeurosis masetérica, por arriba en el arco zigomático, por detrás en la porcion cartilaginosa del conducto auditivo y en la apófisis mastoídea. Posteriormente, esta aponeurosis se fija en la línea curva superior del occipital, enviando sobre el músculo occipital una hoja delgada que le cubre enteramente.

d. *Extremidad* ó *circunferencia inferior.*—Procediendo tambien de delante atrás, se puede observar fácilmente que esta extremidad se inserta: 1.° en el labio anterior de la horquilla esternal; 2.° en el borde posterior de la clavícula, al nivel del cual se desprende de ella una hoja que pasa sobre este hueso para ir á continuarse con la aponeuro-

sis del pectoral mayor. Por detrás, esta extremidad inferior se prolonga sobre la parte dorsal del trapecio, fijándose con este en el acromion y el borde posterior de la espina del omóplato.

La aponeurosis cervical superficial encierra en su espesor, no solo los dos músculos cutáneos, sino tambien todas las ramas superficiales del plexo cervical, la vena yugular externa que la atraviesa por encima de la clavícula y la vena yugular anterior que tambien le es posterior inferiormente.

C.—*Aponeurosis cervicales medias.*

Estas aponeurosis forman una dependencia de la gran vaina ántero-lateral que tabican en varios sentidos y se subdividen en vainas secundarias, destinadas á unir entre sí todos los órganos que encierra. Su direccion dominante es vertical y transversal; de manera que se las puede seguir de dentro afuera y de fuera adentro; las seguirémos en este último sentido. Por lo demás, presentan algunas diferencias, segun se las considera debajo ó encima del hióides.

a. *Aponeurosis infra-hioideas.*—Todas tienen por punto de partida la hoja profunda de la vaina del esterno-mastoídeo. Esta hoja nace de la aponeurosis cervical superficial; al nivel del borde posterior del músculo se adelanta sobre la cara interna de este hasta el ángulo que la separa del escaleno anterior, y entonces se divide en dos láminas, una superficial y otra profunda.

La lámina superficial se dirige hácia el borde anterior del esterno-mastoídeo y no tarda en subdividirse: 1.° en laminilla anterior que en este borde se une con la hoja externa para completar la vaina del músculo; 2.° en laminilla posterior que pasa entre las dos capas de los músculos infra-hioídeos y se termina en la columna media anterior.

La lámina profunda se dirige hácia la vena yugular interna y la arteria carótida primitiva, al nivel de las cuales tambien se divide: 1.° en laminilla posterior que camina entre los vasos y la aponeurosis cervical profunda, contrayendo con ella una adherencia íntima que da por resultado cerrar anteriormente el hueco supra-clavicular; 2.° en laminilla anterior que pasa por delante de estos mismos vasos para reunirse con la precedente en su lado interno. Así reconstituida esta lámina profunda, se divide de nuevo: en laminilla posterior que se aplica á la pared posterior de la faringe y del esófago, sobre la cual se continúa con la laminilla correspondiente del lado opuesto, y laminilla anterior que, cubriendo las partes ántero-laterales de la faringe, de la laringe y del cuerpo tiróides, se continúa tambien delante de este cuerpo y de la tráquea con la del lado opuesto. De estos desdoblamientos sucesivos resultan, en suma, tres nuevas vainas aponeuróticas: una para la capa profunda de los músculos infra-hioídeos; otra para los gruesos vasos del cuello: esta es la vaina carotídea, subdividida á su vez por un tabique en dos vainas mas pequeñas; y otra para los órganos situados en la parte media del cuello, que es la *vaina visceral.*

Por sus desdoblamientos y su continuidad, las aponeurosis cervicales medias forman, en resúmen, en los dos tercios inferiores del cuello, cinco vainas, de las cuales tres están destinadas á músculos: la primera al esterno-mastoídeo, la segunda á la capa superficial de los músculos infra-hioídeos, y la última á la capa profunda de esta re-

gion. Estas tres vainas musculares se insertan por abajo en los huesos.—La hoja posterior de las dos primeras se inserta en el borde posterior de la clavícula, descomponiéndose en dos láminas: una anterior que se adhiere á la vena subclavia; y otra posterior, mas delgada, que pasa por detrás de esta vena, adhiriéndose tambien á ella, y que va á continuarse mas abajo con la aponeurosis del músculo subclavio.—La hoja posterior de la tercera, ú hoja anterior de las vainas visceral y carotídea, muy resistente, se divide igualmente á su entrada en el torax en dos láminas, que tambien abrazan en su separacion el tronco venoso bráquio-cefálico correspondiente. La lámina anterior, mas gruesa, se fija en la cara posterior del esternon, inmediatamente debajo de la insercion de los esterno-tiroídeos, en los cuales se separa de la pleura y del timo; la posterior se pierde en la parte mas alta del pericardio.—Entre las aponeurosis cervicales medias, la que forma la pared posterior de la vaina visceral es la única que no toma punto alguno de apoyo en los huesos; muy delgada en toda la extension de la faringe, degenera en el esófago en una simple capa celulosa que acaba por confundirse con el tejido conjuntivo de las partes vecinas.

b. *Aponeurosis supra-hioideas.*—Encima del hióides las aponeurosis cervicales medias presentan la disposicion siguiente. La hoja posterior de la vaina del esterno-mastoídeo se divide tambien despues de un corto trayecto en hojas anterior y posterior.

La anterior vuelve á reunirse en el borde correspondiente con la hoja externa del músculo, cuya vaina se completa de este modo.

La posterior abraza primero en su desdoblamiento el vientre posterior del digástrico y el estilo-hioídeo, cubre la apófisis estilóides y los músculos que de ella nacen, pasa sobre la vena yugular y la carótida internas, y despues se subdivide en hoja anterior y hoja posterior.—La primera, siguiendo el trayecto de la hoja principal, se prolonga sobre el hio-gloso, sobre el milo-hioídeo, al cual abraza en su desdoblamiento sobre el vientre anterior del digástrico, al que tambien abraza en su espesor y se continúa en la línea media con la del lado opuesto.—La segunda ó posterior se divide al nivel de los vasos carotídeos en hoja anterior, que se aplica á las partes laterales de la faringe, y en hoja posterior que viste la cara correspondiente de este órgano.

De la disposicion de todas estas láminas fibrosas resulta que forman con la aponeurosis cervical superficial tres órdenes de vainas:

1.° Una gran vaina superficial subyacente y paralela á la mandíbula, que aloja las glándulas salivales, y que está subdividida por un tabique vertical en dos departamentos secundarios, uno posterior, mas considerable, para la parótida, y otro anterior, para la glándula submaxilar.

2.° Vainas musculares mas profundas y relativamente muy pequeñas: una para el estilo-hioídeo y el vientre posterior del digástrico, otra para el vientre anterior de este músculo, y otra para el milo-hioídeo.

3.° Una vaina media y vertical destinada á la faringe.

La hoja profunda de las vainas ocupadas por las glándulas salivales, ú hoja anterior de las vainas musculares, se inserta superiormente: 1.° en toda la extension de la línea oblícua interna de la mandíbula; 2.° en el ángulo y borde parotídeo de este hueso; 3.° en la base de la apófisis estilóides.

La vaina carotídea solo está representada en esta region por su hoja anterior.

D.—*Aponeurosis cervical profunda.*

Esta aponeurosis, que tabica en el sentido transversal la gran cavidad circunscrita por la vaina comun superficial, nace á derecha é izquierda de la parte anterior de la columna cervical, inmediatamente por dentro de los músculos largos del cuello. Se compone, pues, de dos láminas independientes y separadas al nivel de su orígen por un espacio angular de base inferior. Cada una de ellas se dirige primero directamente afuera, y despues afuera y atrás formando un semicilindro; y luego que llega al nivel del ángulo que forma el angular con el trapecio, se divide: 1.° en hoja directa ó posterior, que se aplica á la cara profunda del trapecio para ir al ligamento cervical posterior y completar la vaina en que se encuentra inscrita la columna cervical con todos sus músculos; 2.° en hoja refleja ó anterior que tambien se aplica á la cara profunda del trapecio; pero para dirigirse á su borde anterior, en donde se continúa con la aponeurosis cervical superficial. Síguese de esta disposicion, que el hueco supra-clavicular está formado posteriormente por la aponeurosis cervical profunda, y que se adelanta á bastante distancia por debajo del trapecio.

Por su *cara posterior* ó cóncava, esta aponeurosis corresponde de dentro afuera: 1.° á los músculos prevertebrales; 2.° á los escalenos, á la arteria subclavia y al plexo braquial; 3.° al omóplato-hioídeo, al cual abraza en su desdoblamiento, manteniéndole, por consiguiente, en relacion con todas estas partes; 4.° á la arteria y venas cervicales posteriores ó transversas, que primero tambien están alojadas en su espesor, pero que se desprenden de ella hácia su parte media para penetrar en el hueco supra-clavicular; 5.° al esplenio y al angular.

Su *cara anterior*, convexa, está en relacion: 1.° con la hoja posterior de la vaina visceral, á la cual solo le adhiere un tejido celular flojo; 2.° con la hoja posterior de la vaina carotídea, que, por el contrario, se le adhiere de un modo muy íntimo, de donde la oclusion por delante del hueco supra-clavicular, como lo hemos hecho notar; 3.° con la hoja profunda del esterno-mastoídeo; 4.° con la aponeurosis cervical superficial que se confunde con ella en los dos tercios superiores del espacio trapecio-mastoídeo, pero de la que está separada inferiormente por el espacio angular que forma el hueco supra-clavicular.

El *hueco supra-clavicular*, formado por el intervalo comprendido entre las aponeurosis cervicales superficial y profunda, presenta, pues, el aspecto de un ángulo diedro de base inferior. Su altura no pasa de 5 centímetros; pero su extension transversal es mucho mas considerable, puesto que se prolonga adelante hasta el ángulo que produce por su yuxtaposicion esterno-mastoídea y el escaleno anterior, y atrás hasta el ángulo que resulta del contacto del trapecio y del angular. La parte inferior ó su base corresponde al músculo subclavio, á cuyo nivel la aponeurosis cervical profunda se divide en hoja anterior mas fuerte, que se inserta encima de este músculo en la cara inferior de la clavícula y en la hoja posterior, que se subdivide en dos láminas que abrazan en su separacion la vena subclavia: de estas dos láminas, la anterior, situada entre la vena y el músculo, contribuye á formar la vaina de este.—El hueco supra-clavicular solo encierra tejido célulo-adiposo, en cantidad variable, y algunos gánglios linfáticos. Por arriba y atrás es

atravesado por la arteria y las venas escapulares posteriores, que ocupan primero un desdoblamiento de su pared posterior. Por abajo y adelante es atravesado por la vena yugular externa, situada superiormente en el espesor de su pared anterior.

Conexiones de la aponeurosis cervical profunda.—Esta lámina fibrosa se continúa y aun se confunde en ciertos puntos con las aponeurosis superficial y media del cuello. Recuérdese primero que al pasar debajo de la vaina de los vasos carotídeos, se une estrechamente, ó mas bien se identifica con la hoja posterior de esta vaina. De esta union resulta que la aponeurosis cervical profunda puede considerarse como compuesta de tres porciones: una interna, otra media y otra externa.

La porcion interna, reunida con la del lado opuesto por una delgada lámina fibrosa, constituye la *aponeurosis prevertebral* que se inserta por arriba en la apófisis basilar, por dentro en el cuerpo de todas las vértebras cervicales y de las tres primeras dorsales, y que se continúa en cada lado con la vaina carotídea. Por consiguiente, esta aponeurosis forma con la hoja posterior de la vaina visceral y las vainas carotídeas una especie de cavidad análoga á los huecos supra-esternal y supraclavicular, pero en la cual nunca se encuentra vestigio alguno de tejido adiposo: sus paredes solo están cubiertas por un tejido conjuntivo laminoso y muy flojo. De aquí la suma facilidad que la faringe y el esófago, la laringe y la tráquea tienen de deslizarse sobre la columna cervical en todos los movimientos que necesitan la deglucion, la voz, el canto, etc.

La porcion media, cuya anchura iguala á la de la vaina carotídea, solo se adhiere á esta vaina en sus dos tercios inferiores. Superiormente, es decir, encima del hueso hióides, en donde los vasos carotídeos quedan libres, la cavidad virtual que tiene por destino facilitar los movimientos ascensionales de la faringe y de la laringe, queda abierta por los lados, y el tejido celular que une sus paredes anterior y posterior se continúa con el de las partes laterales del cuello: disposicion que da por resultado dejar á los órganos de la deglucion y de la fonacion una movilidad todavía mayor. Al nivel de esta porcion superior es donde se verifican sus principales movimientos.

La porcion externa, muy extensa relativamente á las que preceden, se identifica en el intervalo que separa el trapecio del esterno-mastoídeo con la aponeurosis cervical superficial, pero solo en los dos tercios superiores de este espacio: en toda esta extension une los dos músculos y los mantiene muy sólidamente aplicados á las partes subyacentes. Mas abajo hemos visto que se separa en ángulo agudo de la aponeurosis superficial para formar la pared interna ó profunda del hueco supraclavicular. Por detrás limita y cierra este hueco por su hoja refleja, y por delante se continúa con la vaina carotídea, y por el intermedio de esta con la hoja anterior de la vaina visceral, y despues con la del lado opuesto.

Así reunidas una y otra en su tercio inferior por la hoja anterior de las vainas carotídea y visceral, las dos aponeurosis cervicales profundas forman una ancha lámina triangular, paralela á la cubierta superficial del cuello, de la cual está separada por los músculos infra-hioídeos y esterno-mastoídeos: ella cubre por su cara posterior cóncava todos los órganos contenidos en la vaina cervical, los gruesos vasos del cuello, los escalenos, las arterias subclavias y el plexo braquial: la designaré con el nombre de *aponeurosis mediana media*, para distinguirla de la porcion media de la aponeurosis superficial, y de la aponeurosis prevertebral ó mediana profunda.

Esta aponeurosis mediana media, inserta en el hueso hióides y en el cuerpo tiróides, está sostenida en los lados por los músculos omóplato-hioídeos, que hacen, respecto de ella, el papel de músculos tensores. Se inserta inferiormente por un manojo muy fuerte en la cara inferior de las clavículas y en la cara posterior de la primera pieza del esternon. Por una segunda hoja ú hoja posterior, que pasa por detrás de las venas subclavias y de los troncos venosos braquio-cefálicos, se fija por los lados en la aponeurosis de los músculos subclavios, y por delante en la parte superior del pericardio. De consiguiente, esta aponeurosis es muy interesante por las numerosas relaciones que presenta con los órganos mas importantes de la region cervical. En su espesor es donde están situados los gruesos troncos venosos de la base del cuello; y como se los adhiere, los convierte en otros tantos conductos de paredes incompresibles: de aquí la influencia tan notable de la respiracion en la circulacion, en el momento en que el torax se dilata, precipitándose la sangre que los recorre hácia el corazon con la misma energía que el flúido contenido en los conductos aéreos se precipita hácia los pulmones; y de aquí tambien el peligro de las heridas y de las operaciones en que se interesan estos conductos.

E.—*Aponeurosis cervicales posteriores.*

Estas aponeurosis se conducen, respecto de la vaina que abraza la columna cervical y todos sus músculos, como las medias respecto de la vaina ántero-lateral; solo que siendo los órganos contenidos en la primera de forma, dimensiones y naturaleza mucho menos variadas, las vainas terciarias que producen por su continuidad, son muy sencillas, están mejor limitadas y aun se sobreponen en un órden bastante regular.

Se las puede dividir en dos grupos: las que envainan los músculos de las partes anterior y lateral de la columna cervical, y las que rodean los músculos de su parte posterior.

Las primeras ó laterales tienen por orígen comun la aponeurosis cervical profunda; todas se desprenden de la parte interna de su cara posterior para dirigirse atrás y adentro. Son cuatro.—La mas interna, sumamente estrecha, está situada entre los músculos de la region prevertebral y el escaleno anterior, y se inserta en los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de las vértebras del cuello.—La segunda pasa entre el escaleno anterior por una parte y la arteria subclavia y el plexo braquial por otra, á fin de completar la vaina del escaleno anterior, y tambien se inserta en los tubérculos anteriores de las apófisis transversas.—La tercera, que separa la arteria subclavia y el plexo braquial del escaleno posterior, se fija en los tubérculos posteriores de las apófisis transversas.—La cuarta rodea á este músculo, al cual aisla del angular, y se fija en los mismos tubérculos que la precedente, formando con ella la vaina del escaleno posterior.

Las segundas, ó las aponeurosis propiamente dichas, representan cada una un cuarto de cilindro, cuya concavidad mira adelante y adentro. Se fijan por su borde interno en el ligamento cervical posterior; y por el esterno, en los tubérculos posteriores de las apófisis transversas, despues en su parte media y, por último, en las apófisis articulares, haciéndose cada vez mas estrechas á medida que corresponden á músculos situados mas profundamente. Superiormente, la mayor parte de estas aponeurosis se insertan en el occipital, y estu-

diarémos cada una de ellas en sus principales detalles cuando nos ocupemos de los músculos de la parte posterior del cuello. He debido limitarme aquí á indicar su disposicion general, á fin de completar el cuadro de las aponeurosis del cuello.

ARTICULO III.

MÚSCULOS DEL TRONCO.

Los músculos que entran en la composicion de las paredes del tronco pertenecen en su mayor parte á la clase de los músculos anchos, y se dividen en tres grupos principales: músculos de la parte posterior, músculos del abdómen y músculos del torax.

I.—Músculos de la parte posterior del tronco.

Forman por su superposicion tres capas bien distintas: 1.° una capa superficial que se extiende á todo lo largo y á todo lo ancho del tronco; 2.° una capa media, menos larga y mas estrecha; 3.° una capa profunda, todavía mas estrecha, constituida por los músculos alojados en los canales vertebrales.

De estas tres capas, las dos primeras representan cada una una region muy naturalmente limitada, y la última comprende tres. Por consiguiente, los músculos de la parte posterior del tronco se dividen en cinco regiones, que, procediendo desde la piel al ráquis, son: la region lumbo-occipital, la region dorso cervical, la region cérvico-occipital superficial, la region cérvico-occipital profunda, y la region vertebral ó espinal.

§ I.—Region lumbo-occipital.

Solo comprende dos músculos: el *trapecio* y el *dorsal mayor*, notables ambos por la extension de su superficie.

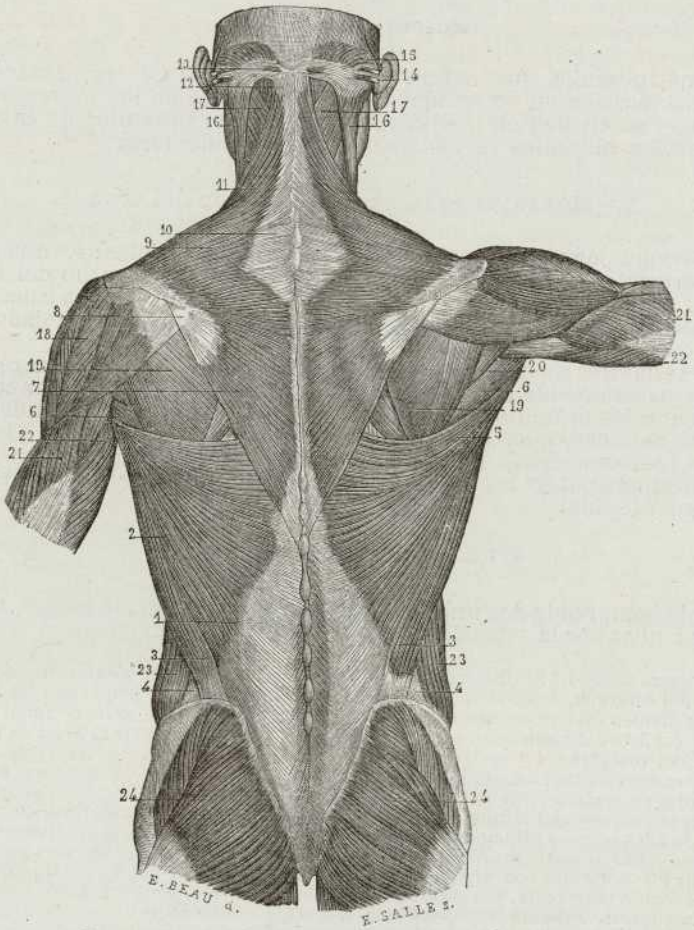
Preparacion.—1.° Se distienden los músculos por medio de un zócalo, colocado debajo del esternon, dejando caer la cabeza hácia adelante y los hombros á los lados: 2.° se dividen los tegumentos en la línea media desde la protuberancia occipital hasta el sacro; 3.° se dividen estos mismos tegumentos transversalmente al nivel de la espina del omóplato; 4.° se levanta el labio superior de la incision transversal y se desprende simultáneamente la piel y la aponeurosis, siguiendo la direccion de los manojos musculares, que son cada vez mas oblícuos, subiendo así hasta el occipital y el borde anterior del músculo; 5.° se descubre la parte inferior del trapecio, atendiendo á los mismos principios, despues se le estudia, en seguida se le divide verticalmente por su parte media, y se echan adentro y afuera sus dos mitades para observar los músculos con quienes se encuentra en relacion por su cara profunda; 6.° conocido el trapecio, se continúa la diseccion del dorsal mayor, bajando desde su borde superior al borde ántero-inferior. A medida que se baja para poner tirante el músculo, conviene llevar el miembro superior arriba y adelante; esta elevacion del brazo es útil sobre todo cuando se disecan las inserciones que el dorsal mayor tiene en las costillas.

I.—Trapecio.

El trapecio es un músculo ancho, delgado, mas grueso en su parte media que en sus extremidades, y triangular mas bien que trapezói-

des. Se extiende: en el sentido vertical, desde el occipital á la duodécima vértebra del dorso; en el sentido transversal, desde la cresta de la apófisis espinosa á la espina del omóplato y de la clavícula; por consiguiente, cubre el dorso, la parte superior del hombro y toda la parte posterior del cuello.

Fig. 30.



Capa muscular superficial de la pared posterior del tronco.

1, Aponeurosis lumbo-sacra.—2. Músculo dorsal mayor.—3,3. Manojo por el cual este músculo se inserta en la cresta ilíaca.—4,4. Espacio triangular que algunas veces separa el dorsal mayor del oblicuo mayor.—5. Angulo ántero-superior del dorsal mayor al nivel del cual todas sus fibras se reunen para rodear el borde inferior del redondo mayor é ir en seguida á fijarse en el húmero.—6,6. Músculo redondo mayor.—7. Porcion inferior ó ascendente del músculo trapecio.—8. Pequeña aponeurosis trian-

Inserciones y *direccion*.—Este músculo se inserta: 1.º por su ángulo superior truncado, en el tercio interno de la línea curva superior del occipital y en la protuberancia occipital externa; 2.º por su borde interno, en el ligamento cervical posterior, en la apófisis espinosa de la séptima vértebra del cuello, en las de todas las vértebras del dorso y en los ligamentos supraespinosos correspondientes; sin embargo, algunas veces no pasa de la undécima y aun de la décima vértebra dorsal.

Las inserciones en el occipital se verifican por una aponeurosis sumamente delgada y muy adherida á la piel, que ofrece una longitud y una anchura de 2 centímetros poco mas ó menos; entre esta aponeurosis y los tegumentos está situado el musculito suboccipital cuando existe.—Las inserciones que toma el trapecio en el ligamento cervical posterior se verifican por fibras aponeuróticas cortas.—En la parte inferior del cuello, las fibras aumentan progresivamente de longitud, despues se acortan en la parte superior del dorso, unas veces de un modo gradual, otras con bastante rapidez, y de este modo forman en cada músculo una aponeurosis resplandeciente, prolongada y mas ancha en su parte media que en sus extremidades; uniéndose esta aponeurosis en la línea media con la del músculo opuesto, toma una figura oval ó elíptica, á veces triangular y en algunos casos romboídea.—Las fibras aponeuróticas que nacen de las apófisis espinosas y de los ligamentos supraespinosos de las cuatro vértebras del dorso, son sumamente cortas; pero las de las tres ó cuatro últimas son cada vez mas largas, de manera que constituyen con las del lado opuesto un pequeño triángulo, cuyo vértice se dirige abajo.

Las fibras musculares que suceden á estas fibras aponeuróticas siguen tres direcciones principales y tambien tienen tres modos principales de terminacion.—Las superiores, procedentes del occipital y del ligamento cervical posterior, se dirigen abajo, afuera y adelante, acercándose tanto mas á la direccion horizontal cuanto mas abajo nacen, y van á insertarse en el tercio externo del borde posterior de la clavícula por fibras tendinosas muy cortas mezcladas con fibras carnosas.—Las medias, que salen de las apófisis espinosas de la séptima cervical y de las tres ó cuatro primeras dorsales, se dirigen transversalmente afuera para insertarse por fibras tendinosas, mas largas que las precedentes, en el borde posterior del acromion y en el labio superior de la espina del omóplato en toda su extension.—Las inferiores, que tienen por orígen las apófisis espinosas y los ligamentos supraespinosos de las ocho ó nueve últimas vértebras dorsales, siguen una direccion oblícuamente ascendente, y se terminan en una pequeña aponeurosis triangular cuyo vértice se fija en la extremidad interna del borde posterior de la espina del omóplato, por fuera de la carita triangular que la precede.

gular por la cual esta aponeurosis ascendente se inserta en la espina del omóplato.—9. Porcion media ó transversal del mismo músculo, que se inserta por fuera en el borde posterior de la espina.—10. Aponeurosis por la cual esta porcion se fija en las apófisis espinosas y en el ligamento cervical posterior.—11. Porcion superior ó descendente del músculo.—12. Laminilla fibrosa delgada por medio de la cual se inserta en el occipital.—13. Manojo muscular muy pequeño ó músculo suboccipital que algunas veces se observa al nivel de esta insercion.—14. Los dos manojos que componen el músculo auricular posterior.—15. Músculo occipital separado del del lado opuesto, por un ancho espacio triangular.—16. Parte superior del músculo esterno-cleido-mastoídeo.—17,17. Músculo esplenio.—18. Músculo deltóides.—19,19. Músculo infra-espinoso,—20. Músculo redondo menor.—21,21. Porcion externa del músculo triceps braquial.—22,22. Porcion interna del mismo músculo.—23,23. Porcion posterior del oblícuo mayor del abdómen.—24,24. Músculo glúteo mayor.

Relaciones.—El trapecio está en relacion por su cara posterior con la piel que le cubre en toda la extension de su superficie y que se le adhiere de un modo íntimo debajo del occipital.—Su cara anterior, ó profunda, corresponde: 1.° por arriba, al complexo mayor, despues al esplenio, al angular y á la parte mas alta del serrato superior menor; 2.° por fuera, al supraespinoso, al infra-espinoso y á la carita triangular que termina por dentro la espina del omóplato; 3.° por abajo y adentro, al romboídeo, al dorsal mayor, y en el pequeño intervalo que algunas veces separa estos dos músculos, al sacro-lumbar y al dorsal largo. Solo la adhiere á todos estos músculos un tejido celular bastante flojo. Al nivel de la carita triangular del omóplato, se desliza sobre esta carita por medio de una bolsa serosa, cuya existencia no es constante. — El borde anterior y superior, cóncavo, oblícuo abajo, afuera y adelante, sigue primero una direccion casi paralela al borde posterior del esterno-mastoídeo, al cual se encuentra muy aproximado por arriba, pero del cual se separa cada vez más conforme baja. Estos dos músculos forman con la clavícula los límites superficiales del hueco supra-clavicular, que pasa de uno y de otro para extenderse debajo de su cara profunda.—El borde anterior é inferior, oblícuo hácia arriba y afuera, es rectilíneo y mas largo que el precedente.—El borde interno se continúa en la línea media con el del músculo opuesto, y así unidos, los dos trapecios representan un rombo cuyo eje mayor es vertical, y cuyos lados superiores son un poco mas cortos que los inferiores.

Accion.—Cada una de las tres porciones del trapecio tiene una accion que le es propia, y cada una de ellas se conduce tambien de diferente modo segun toma su punto fijo adentro ó afuera.

a. La porcion descendente eleva el hombro, alarga los músculos que de él salen para ir á insertarse en las paredes del pecho; por consiguiente, favorece la accion de estos músculos, y de este modo concurre á la dilatacion de la cavidad torácica, siendo á la vez para el hombro un músculo elevador, y para el torax un músculo inspirador, solo en los grandes movimientos de inspiracion.

b. La porcion media ó transversal lleva el hombro adentro; pero este movimiento de adduccion es complexo. Como se inserta en una eminencia ósea que es oblícuamente ascendente y está mas próxima á la porcion superior que á la inferior de la escápula; como por otra parte las fibras que la componen aumentan de longitud de abajo arriba y gozan de una fuerza de adduccion tanto mayor cuanto mas altas son, resulta que en el momento en que se contrae y lleva el omóplato adentro, comunica al mismo tiempo á este hueso un movimiento de báscula cuyo resultado es elevar su ángulo anterior y con él todo el muñon del hombro.

c. La porcion ascendente lleva el borde espinal del omóplato y todo el hombro abajo y adentro.

d. Cuando las tres porciones del músculo obran á la vez, siendo antagonistas la superior y la inferior, el hombro ni sube ni baja, sino que es llevado adentro.

e. Si el trapecio toma su punto fijo en el hombro, la porcion clavicular extiende la cabeza, la inclina un poco á su lado, y al mismo tiempo le comunica un movimiento de rotacion en virtud del cual la cara se dirige al lado opuesto.—Si las dos porciones claviculares entran simultáneamente en accion, la cabeza no ejecuta movimiento de inclinacion lateral, ni movimiento de rotacion, sino que se inclina di-

rectamente atrás.—Las porciones media é inferior muy rara vez encuentran un punto fijo en el hombro por estar este dotado de gran movilidad; sin embargo, le toma en un indivíduo que se suspende por uno de sus miembros superiores, como en la accion de trepar, y entonces llevan el tronco hácia el borde espinal del omóplato.

II.—Dorsal mayor.

El dorsal mayor está situado en la parte posterior, inferior y lateral del tronco. Aplanado, delgado y sumamente ancho, se extiende desde la cresta espinal, cresta ilíaca y desde las tres ó cuatro últimas costillas, á la corredera bicipital del húmero tomando la figura de un cuadrilátero cuyo ángulo ántero-superior fuese muy prolongado.

Inserciones y direccion.—Este músculo toma sus inserciones fijas: 1.° por dentro, en las apófisis espinosas y en los ligamentos supra-espinosos de la seis, siete y algunas veces de las ocho últimas vértebras dorsales; en las apófisis espinosas y los ligamentos supra-espinosos de las cinco vértebras lumbares, y en toda la extension de la cresta sacra; 2.° por abajo en el tercio posterior del labio externo de la cresta ilíaca; 3.° por fuera en la cara externa y borde superior de las tres ó cuatro últimas costillas.

El dorsal mayor se inserta en la cresta espinal y en el tercio posterior de la cresta ilíaca por una larga aponeurosis, la *aponeurosis lumbo-sacra*, que le es comun con los músculos serrato inferior menor, oblícuo menor y transverso del abdómen. Esta aponeurosis, sumamente resistente y al principio bastante ancha, se estrecha de arriba abajo, como el trapecio, debajo del cual está situada. Debajo del trapecio se ensancha de nuevo cada vez más, y llega á su mayor anchura al nivel de la cresta ilíaca; despues vuelve á estrecharse rápidamente para terminarse en punta en el vértice del sacro. Comprende, por consiguiente, dos porciones contínuas entre sí: una superior ó submuscular, mas pequeña, sumamente delgada, formada por fibras transversales, y que ofrece la figura de un triángulo cuyo vértice truncado se dirige abajo, y otra inferior ó subcutánea mucho mas extensa, muy resistente, compuesta de fibras entrecruzadas en diverso sentido é igualmente triangular, pero cuyo vértice se dirige afuera; á esta última es á la que vienen á unirse las aponeurosis de los tres músculos anteriormente nombrados.

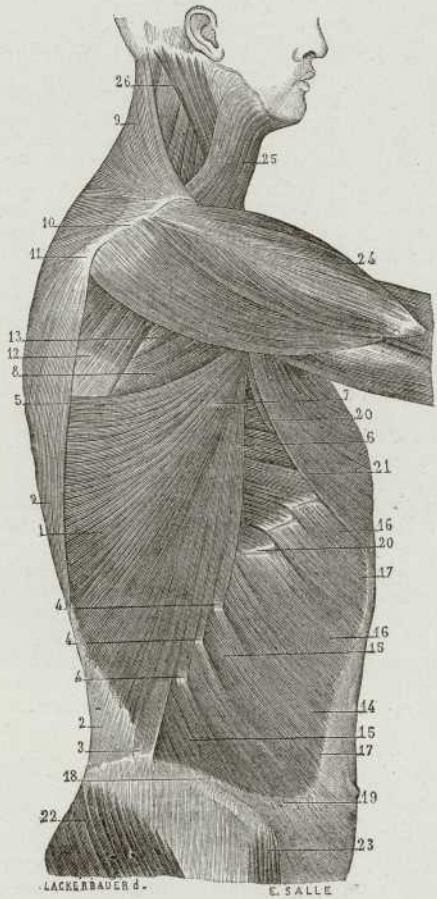
Delante del cuarto posterior de la cresta ilíaca, el músculo se inserta en esta cresta por una lengüeta aponeurótica rectangular cuyas fibras están dirigidas verticalmente.

Las inserciones que toman las tres ó cuatro últimas costillas se verifican en la cara externa y borde superior de estas por medio de fibras aponeuróticas muy pequeñas á las cuales suceden manojos carnosos aplanados y sobrepuestos, tanto mas pepueños y externos, cuanto mas altas son las costillas de que nacen: estos manojos ó digitaciones son recibidas entre las digitaciones correspondientes del oblícuo mayor á las cuales cubren y cruzan casi perpendicularmente de abajo arriba.—El manojo procedente de la cresta ilíaca pertenece claramente á esta série de digitaciones en cuya prolongacion está situado, y cuyo punto de partida representa. Cuando la última costilla no tiene su longitud ordinaria, lo cual es frecuente, falta el manojo que á ellas se refiere.

Las fibras carnosas, situadas en la prolongacion de las fibras tendinosas del dorsal mayor, siguen al principio tres direcciones diferen-

tes. Las superiores, mas cortas, se dirigen casi horizontalmente afuera. Las medias, que forman casi la totalidad del músculo, se dirigen arriba y afuera, siendo tanto mas oblícuas, cuanto mas se acercan á la cresta ilíaca. Las esternas ó anteriores suben casi verticalmente hácia la axila.

Fig. 31.



Capa muscular superficial de las paredes laterales del tronco.

1. Músculo dorsal mayor.—2. Aponeurosis lumbo-sacra.—3. Manojo por el cual el dorsal mayor se inserta en la cresta ilíaca.—4,4,4. Manojos costales del mismo músculo, que son generalmente cuatro, pero tambien son muy á menudo tres.—5. Su borde superior, al principio horizontal, y despues oblícuamente ascendente.—6. Su borde anterior casi vertical.—7. Su ángulo ántero-superior cuyas fibras rodean el borde inferior del redondo mayor.—8. Músculo redondo mayor.—9,9. Músculo trapecio, —10. Porcion media ó transversal de este músculo que se inserta por fibras tendino-

Por consiguiente, todas convergen para formar un grueso manojo muy prolongado y cada vez mas estrecho, que cubre el ángulo inferior del omóplato, á cuyo nivel recibe generalmente una lengüeta muscular que se desprende de él para unirse á su cara profunda, y que en seguida costea el músculo redondo mayor, penetrando despues con él en el espesor de la pared posterior del hueco de la axila: al entrar en esta pared, rodea al redondo mayor á la manera de una espiral, de manera que, situado primero detrás y debajo de este músculo, le es anterior y superior en su parte terminal.

Esta parte terminal del dorsal mayor está constituida por un tendon aplanado y rectangular, que ofrece una longitud de 7 á 8 centímetros y una anchura de 3 ó 4. Los anatómicos no están conformes en el punto de su insercion. La mayor parte de los autores admiten que se insertan en el labio interno de la corredera bicipital. M. Cruveilhier dice, que se fija en el fondo de esta, y que el labio interno da insercion al redondo mayor. Las dos opiniones son fundadas; pues unas veces se inserta en el fondo de la corredera, y otras se fija muy regularmente en su labio interno, en el cual parece que le sujeta una cinta fibrosa que viene de la tuberosidad menor del húmero y que se le adhiere íntimamente. El tendon del redondo mayor se inserta entonces en la cara interna del hueso en una direccion un poco oblícua; por arriba está separado del dorsal mayor por un espacio angular, mientras que por abajo, en donde excede de este último, se le ve colocarse á su nivel. Estos dos tendones, contínuos inferiormente, están separados uno de otro por una ancha bolsa serosa cuya existencia es constante.

Relaciones.—El dorsal mayor está cubierto por arriba y adentro, en una pequeña extension de su superficie, por el trapecio, y en el resto de su insercion por la piel. El cubre: 1.° adentro, al serrato inferior menor, á los músculos espinales y al borde posterior del oblícuo menor del abdómen; 2.° hácia afuera, el ángulo inferior del omóplato, del romboídeo y del serrato mayor, las digitaciones del oblícuo mayor, las costillas y los músculos intercostales; 3.° hácia arriba, la cara posterior, y despues el borde inferior y la cara anterior del redondo mayor.—Su borde superior, generalmente horizontal, es descendente y curvilíneo, cuando el músculo se inserta en las ocho últimas vértebras dorsales. Es rectilíneo y ligeramente ascendente, si solo se inserta en las cuatro ó cinco últimas, y entonces está separado del borde inferior del romboídeo por un espacio angular, tanto mayor, cuanto menos alto se encuentra. Este espacio se halla ocupado por una lámina aponeurótica que los une uno con otro.—Su borde inferior, extendido desde el tercio medio de la cresta ilíaca al vértice del sacro, describe una curva de concavidad externa, y está cubierto hácia adentro por el músculo glúteo mayor, al cual da insercion.—Su borde interno, vertical y muy largo, se continúa con el del músculo opuesto.—El borde externo, tambien

sas cortas en la espina del omóplato.—11. Aponeurosis triangular por la cual la porcion ascendente del músculo se fija en esta espina.—12. Músculo infra-espinoso.—13. Músculo redondo menor.—14. Músculo oblícuo mayor del abdómen.—15,15. Sus digitaciones inferiores entrecruzadas con las del dorsal mayor que las cubren en parte.—16,16. Las digitaciones superiores que se enlazan con las del serrato mayor.—17,17. Su borde anterior casi vertical.—18. Su borde inferior casi horizontal.—19. Su ángulo ántero-inferior mas ó menos redondeado.—20,20. Músculo serrato mayor.—21. Borde inferior del pectoral mayor, en cuya parte superior se ve el borde correspondiente del pectoral menor.—22. Músculo glúteo mayor.—23. Músculo tensor de la fascia lata.—24. Músculo deltóides.—25. Músculo cutáneo del cuello.—26. Extremidad superior del músculo esterno-mastoídeo.

casi vertical, se aplica por abajo al borde posterior del oblícuo mayor del abdómen, del cual está separado algunas veces por un espacio triangular de base inferior que deja ver el oblícuo menor.

Accion.—El dorsal mayor tiene por uso: 1.° bajar el miembro superior; 2.° aproximarle al tronco llevándole atrás; 3.° comunicarle un movimiento de rotacion que dirige su cara posterior afuera, y la externa adelante.

Los experimentos electro-fisiológicos de M. Duchenne (de Boulogne) le han demostrado, que cuando su tercio superior obra solo, lleva el hombro y todo el miembro torácico directamente adentro, elevando ligeramente el borde espinal del omóplato y aproximándole al del lado opuesto 2 ó 3 centímetros. La contraccion aislada de sus dos tercios inferiores da por resultado la depresion directa del miembro. La accion simultánea de los dos músculos, segun el mismo autor, endereza el tronco empujando el torax hácia adelante, y desprende el pecho ocultando, bajando y aproximando los hombros: estos son los que intervienen mas especialmente en la actitud del soldado en el porta-armas.

Cuando estos músculos toman su punto de apoyo en el húmero, elevan el tronco. Por sus manojos anteriores ó externos, elevan las costillas, y toman parte, como el manojo clavicular de los trapecios, en las grandes inspiraciones.

§ II.—Region dorso-cervical.

Cuatro músculos contribuyen á formar esta region: el *romboideo*, el *angular del omóplato*, el *serrato superior menor* y el *serrato inferior menor*.

Preparacion.—Despues de haber estudiado el trapecio y el dorsal menor, para descubrir el angular, el romboideo y el serrato inferior menor, no hay mas que cortar verticalmente estos dos músculos y desprender cada una de sus mitades echándolas adentro y afuera. Debajo de la parte media del trapecio se presenta el romboideo, en el cual conviene fijar desde luego la atencion. Conocido este, se le cortará tambien verticalmente para echar en seguida su parte interna adentro y la externa afuera, lo que permitirá observar su insercion escapular. Entonces se procederá á la preparacion de los serratos menores, y despues se completará la del angular invirtiéndole hácia afuera, para poner de manifiesto sus inserciones cervicales.

I.—Romboideo.

Situado oblícuamente en la parte inferior del cuello y superior del dorso, ancho y delgado, y notable sobre todo por su figura muy regularmente romboídea.

Inserciones.—Se inserta por dentro en la parte inferior del ligamento cervical posterior, en la apófisis espinosa de la séptima vértebra del cuello, en las de las cuatro ó cinco primeras vértebras del dorso, y en los ligamentos supra-espinosos correspondientes. Estas inserciones se verifican por fibras aponeuróticas paralelas, bastante cortas y desiguales superiormente, en donde se entrelazan con las fibras musculares: mas largas, iguales é independientes en la parte inferior, en donde forman una pequeña aponeurosis de 2 centímetros de anchura.

A las fibras aponeuróticas suceden las fibras carnosas. Estas, situadas en la prolongacion de las precedentes é igualmente paralelas, se dirigen de dentro afuera y de arriba abajo para ir á fijarse en el intersticio del borde interno del omóplato, desde el ángulo inferior de este hueso hasta la parte media del intervalo comprendido entre su ángulo superior y su espina. Por lo comun su insercion no se eleva encima de la espina. Superiormente se verifica por fibras aponeuróticas cortas, y en el resto de su extension se verifica por una cinta tendinosa que sigue la direccion del borde interno del hueso, pero que no se le adhiere sino por sus extremidades, y sobre todo por la inferior. Entre estos dos puntos extremos, solo está unida al borde espinal por un tejido celular mas ó menos denso. Esta cinta en que el serrato mayor toma inserciones, está formada por el conjunto de las fibras tendinosas del romboídeo, que costean el borde espinal en lugar de insertarse en él, y que se yuxtaponen de arriba abajo.

En la union del quinto superior con los cuatro quintos inferiores del músculo, se nota una línea celulosa mas ó menos marcada, pero casi constante, que le divide en dos partes. A la parte mas alta es á la que muchos anatómicos han dado el nombre de *romboideo menor*. Fijo por dentro en el ligamento cervical posterior y en las apófisis espinosas de la séptima vértebra del cuello, este se inserta por fuera inmediatamente encima de la espina del omóplato, entre esta espina y el angular, y algunas veces al nivel de la carita triangular que precede á la espina.

Relaciones.—La cara posterior del romboídeo está cubierta en la mayor parte de su extension por el trapecio: por abajo y por fuera se encuentra en relacion con la piel, y mas abajo con el dorsal mayor.—Su cara anterior corresponde al serrato superior menor, al dorsal largo, al sacro-lumbar, á las costillas segunda, tercera, cuarta y quinta, y á los músculos intercostales correspondientes.

Accion.—El romboídeo, al principio de su accion, comunica al omóplato un movimiento de rotacion que da por resultado: 1.° deprimir su ángulo anterior y bajar el muñon del hombro; 2.° elevar su ángulo inferior acercándole á la columna vertebral; 3.° destruir, por consiguiente, el paralelismo del borde espinal y del ráquis, dando á este borde una direccion oblícua de arriba abajo y de fuera adentro; 4.° distender la mitad inferior del serrato mayor que entonces limita el movimiento de rotacion. Si el músculo continúa acortándose, la escápula es llevada arriba, el serrato mayor se pone mas tirante, y como el omóplato le ofrece un punto fijo, puede elevar las costillas.

De consiguiente, el romboídeo tiene por destino principal comunicar al hombro un movimiento de rotacion y de elevacion, y por destino accesorio, concurrir, por el intermedio del serrato mayor, á la dilatacion del torax: lo mismo que el trapecio y el dorsal mayor, toma parte en las grandes inspiraciones.

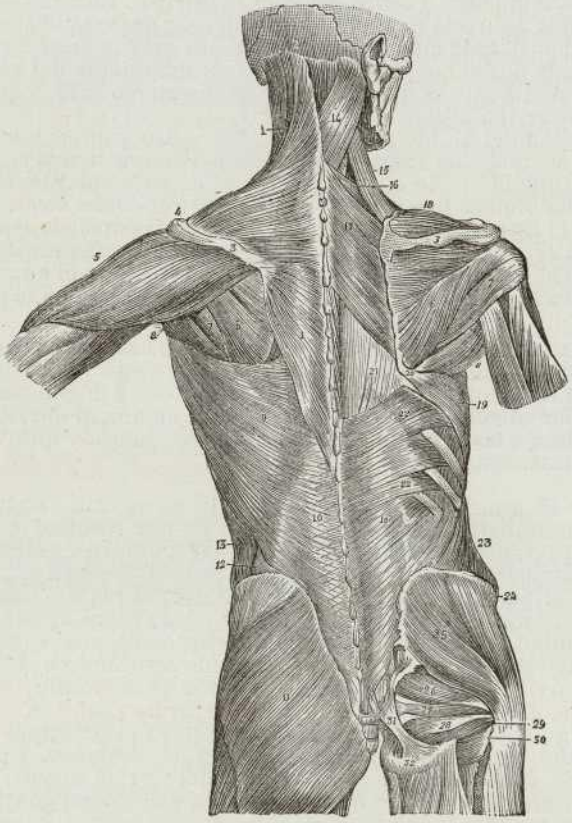
Cuando este músculo combina su accion con la del trapecio, el borde espinal del omóplato se dirige adentro y arriba, quedando paralelo al ráquis.

II.—Angular.

El angular, situado en la parte lateral y posterior del cuello, es un músculo prolongado y retorcido; simple, bastante grueso, aplanado de delante atrás inferiormente; multífido, mucho mas delgado y aplanado de fuera adentro en su parte superior.

Inserciones.—Se inserta por arriba en el tubérculo posterior de las apófisis transversas de las cuatro ó cinco primeras vértebras cervicales por tendones tanto mas delgados, cuanto mas inferiores son. A estos tendones suceden manojos carnosos, en número igual y tambien aplanados, que aumentan de anchura y de espesor conforme bajan, y que se confunden hácia el tercio inferior del músculo. Así constituido, este

Fig. 32.



Capas musculares superficial y media de la parte posterior del tronco.

1,1. Músculo trapecio.—2. Insercion de este músculo en el occipital.—3,3. Sus inserciones en la espina del omóplato.—4. Sus inserciones en el acromion.—5. Músculo deltóides.—6,6. Músculo infra-espinoso.—7,7. Músculo redondo menor.—8,8. Músculo redondo mayor.—9. Músculo dorsal mayor.—10,10. Aponeurosis lumbo-sacra.—11. Músculo glúteo mayor.—12. Espacio triangular que separa el oblícuo mayor del dorsal mayor.—13. Borde posterior del músculo oblícuo mayor.—14. Músculo esplenio.—15. Músculo angular del omóplato.—16. Músculo serrato superior menor, cuya parte mas alta es la única visible.—17. Músculo romboideo.—18. Músculo infra-espinoso.—

continúa dirigiéndose abajo y afuera, retorciéndose de tal manera, que su borde posterior se hace interno y el anterior externo.—Generalmente se inserta por fibras aponeuróticas muy cortas en toda la parte del borde espinal del omóplato que está situado encima de la espina. Muchas veces no se extiende hasta la espina; en algunos individuos baja menos todavía, y entonces toma inserciones en la parte correspondiente del borde superior del hueso; en este caso se fija realmente en su ángulo superior é interno, de donde la denominacion que se le ha dado; pero este modo de implantacion es el mas raro.

Relaciones.—La cara externa del angular está cubierta, de arriba abajo, por el esterno-mastoídeo, la piel y el trapecio.—Su cara interna cubre el borde externo del esplenio, el transverso, la porcion cervical del sacro-lumbar y el serrato superior menor.

Accion.—La mayor parte de los autores habian admitido, con Winslow, que en el momento en que el angular se contrae, el omóplato gira alrededor de un eje ficticio que pasase por su parte central, y que en virtud de este movimiento sus ángulos posteriores se elevan, mientras que el anterior baja, arrastrando consigo todo el muñon del hombro. Pero M. Duchenne (de Boulogne) ha reconocido, por sus experimentos electro-fisiológicos, que el eje de rotacion, mucho mas alto de lo que se habia creido, corresponde al ángulo anterior: alrededor de este mismo ángulo gira el omóplato, y por consiguiente, no puede deprimirse. Al principio de su contraccion, el angular obra solamente sobre el borde espinal al cual inclina de arriba abajo y de fuera adentro. Si las contracciones son mas enérgicas, el músculo eleva directamente el omóplato y todo el hombro. Por lo demás, su modo de accion ofrece mucha analogía con el del romboídeo.

Cuando toma su punto de apoyo en la escápula, préviamente inmovilizada por los músculos que en ella se insertan, el angular inclina hácia su lado el cuello y la cabeza. Si los dos músculos obran á la vez, contribuyen á fijar la columna cervical en su estado de rectitud.

III.—Serrato superior menor.

Este músculo, situado en la parte inferior del cuello y superior del dorso, es aplanado, muy delgado y cuadrilátero.

Insercion.—Se inserta por arriba y adentro en la parte inferior del ligamento cervical posterior, en la apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical y en las de las dos ó tres primeras dorsales por una aponeurosis delgada, compuesta de fibras paralelas, oblícuas hácia abajo y afuera, que representan como la mitad de la longitud del músculo. Nacidas de la parte externa de esta aponeurosis, las fibras carnosas siguen la misma direccion, y despues se dividen en cuatro

19. Porcion inferior del músculo serrato mayor.—20. Insercion de esta porcion en el ángulo correspondiente del omóplato.—21. Músculos espinales.—22,22. Músculo serrato inferior menor.—23. Parte del músculo oblícuo menor del abdómen.—24. Músculo tensor de la fascia lata, del cual solo se percibe el borde posterior.—25. Músculo glúteo mediano.—26. Músculo piramidal.—27. Músculo gémino superior.—28. Tendon del músculo obturador interno.—29. Músculo gémino inferior que se une por fuera con el tendon del obturador interno.—30. Músculo cuadrado crural.—31. Ligamento sacro-ciático mayor.—32. Tuberosidad isquiática.

digitaciones para insertarse por lengüetas tendinosas cortas, de figura angular, en el borde superior y cara externa de las costillas segunda, tercera, cuarta y quinta. La primera digitacion se inserta muy cerca del ángulo de la segunda costilla, y las otras se alejan tanto más del ángulo á que corresponden, cuanto más inferiores son. Algunas veces falta la cuarta digitacion, y en ciertos indivíduos hay una quinta que se fija en la sexta costilla.

Relaciones.—El serrato superior menor está cubierto en la mayor parte de su superficie por el romboídeo; por arriba traspasa los límites de este músculo y está en relacion con el trapecio y el angular; por fuera, es subyacente al serrato mayor.—Su cara anterior ó profunda cubre al esplenio, al transverso, dorsal largo, sacro-lumbar y á los intercostales externos.

Accion.—Bajando muy oblícuamente este músculo desde el ráquis sobre las costillas, y tomando constantemente su punto de apoyo arriba y adentro, tiene claramente por atributo elevar las costillas; por consiguiente, es inspirador. Contribuye además á sujetar los músculos de los canales vertebrales, y bajo este punto de vista es congénere del serrato inferior menor, cuyo destino es diametralmente opuesto al suyo.

IV.—Serrato inferior menor.

El serrato inferior menor está situado en la parte inferior del dorso y superior de los lomos. Aplanado, muy delgado y de figura cuadrilátera como el superior, se diferencia de él por su anchura y sobre todo por su altura mucho mas considerables, por su direccion ligeramente ascendente y por su destino.

Inserciones.—Se inserta por dentro en las apófisis espinosas de las tres últimas vértebras del dorso, en las de las tres primeras vértebras de los lomos y en los ligamentos interespinosos correspondientes por una aponeurosis delgada, de fibras paralelas y ligeramente ascendentes, que forman la mitad ó los dos tercios del músculo, confundida en la mayor parte de su extension con las del dorsal mayor y del oblícuo menor. De esta aponeurosis nacen las fibras musculares, igualmente paralelas y ascendentes, que se dividen casi inmediatamente en cuatro digitaciones, tanto mas largas y anchas, cuanto mas altas son. Estas se cubren de arriba abajo como las tejas de un tejado, y van á insertarse en el borde inferior de las cuatro últimas costillas por fibras tendinosas muy cortas, mezcladas con fibras carnosas. La digitacion superior se fija en el borde inferior de la novena costilla, en una longitud de 10 centímetros; la segunda en el borde inferior de la décima, en una longitud de 6 centímetros; la tercera en el borde inferior de la undécima, en una extension de 2 centímetros, y la cuarta en el vértice de la undécima, en una extension que varía desde algunos milímetros á 1 centímetro. Cuando la duodécima costilla es muy corta, falta esta última digitacion.

Relaciones.—Cubierto por el dorsal menor, este músculo cubre de dentro afuera al dorsal largo, al sacro-lumbar, las tres últimas costillas y los músculos intercostales externos.

Accion.—Las inserciones y direccion del serrato inferior menor demuestran del modo mas claro que tiene por destino bajar las costillas

y que, por consiguiente, debe colocarse en el número de los músculos espiradores. Antagonista del serrato superior menor bajo este aspecto, es auxiliar de este por la parte que toma en la sujecion de los músculos espinales.

§ III.—Region cérvico-occipital superficial.

Cuatro músculos concurren á formar esta region: el *esplenio*, el *transverso*, el *complexo menor* y el *complexo mayor*.

Preparacion.—1.° Se coloca el cadáver sobre el abdómen, se pone un zócalo debajo del torax y se deja caer la cabeza para poner tirantes los músculos de la parte posterior del cuello; 2.° se hace en la línea media una incision, extendida desde la parte media del dorso á la protuberancia occipital, y despues se hace en su parte inferior otra incision, dirigida transversalmente; 3.° se desprende á la vez de dentro afuera la piel del trapecio, á fin de descubrir el esplenio en toda su extension; 4.° se estudia este músculo, y en seguida se le divide transversalmente por su parte media para echar su extremidad superior arriba y la inferior adentro; 5.° se busca el intersticio celuloso que separa el complexo menor del transverso, y se penetra en este intersticio, echando hácia afuera el segundo de estos músculos, con el objeto de descubrir cada uno de sus tendones internos ó inferiores; 6.° se separa el complexo menor del mayor, aislando tambien los tendones, por los cuales se inserta en las apófisis transversas de las vértebras del cuello; 7.° finalmente, se acaba de preparar el complexo mayor.

I.—Esplenio.

El esplenio está situado en la parte posterior del cuello y superior de la espalda. Aplanado y bastante delgado, ofrece la figura de un triángulo, cuyo vértice, dirigido abajo, corresponde á la línea media, y cuya base, vuelta arriba, afuera y adelante, se aplica á las partes laterales de la cabeza y del cuello.

Inserciones.—Este músculo se inserta por dentro en los dos tercios inferiores del ligamento cervical posterior, en la apófisis espinosa de la séptima vértebra del cuello, y en las de las cuatro ó cinco primeras vértebras del dorso y en los ligamentos supra-espinosos correspondientes por fibras aponeuróticas muy cortas, en la mayor parte de su altura, pero que se alargan cada vez mas inferiormente á medida que se acercan á su vértice.—Las fibras carnosas, situadas en la prolongacion de estas, son tanto mas largas, cuanto mas inferiores son. Se dirigen oblícuamente arriba y afuera, siguiendo una direccion paralela, y al nivel de su tercio superior se dividen en dos manojos que han hecho considerar al esplenio como compuesto de dos músculos yuxtapuestos: uno interno, mucho mas considerable, conocido con el nombre de *esplenio de la cabeza*; y otro externo, de dimensiones relativamente muy pequeñas, llamado *esplenio del cuello*.—El esplenio de la cabeza se inserta: 1.° en los dos tercios externos de la línea curva superior del occipital, inmediatamente debajo del esterno-mastoídeo, por líneas aponeuróticas cortas; 2.° en la porcion mastoídea del temporal y en la mitad inferior de la cara externa de la apófisis mastóides por fibras tendinosas mas largas, mas pronunciadas y mucho mas numerosas.—El esplenio del cuello se subdivide en dos manojitos, á los cuales suceden tendones aplanados que van á fijarse: el superior, mas ancho, en la apófisis transversa del atlas; y el inferior en la apófisis transversa del axis.

Relaciones.—La cara posterior del esplenio está cubierta: arriba por el esterno-mastoídeo, mas abajo por el trapecio y el angular, inferiormente por el romboídeo menor y el serrato superior menor.—Su cara anterior ó profunda cubre los complexos mayor y menor, dorsal largo y el transverso.—Su borde inferior, muy largo y casi vertical, corresponde al angular, que mas abajo se separa de él.—Su borde superior, muy corto, se dirige arriba y afuera, de manera que forma con el del lado opuesto y el occipital un triángulo, en el cual se halla inscrita la extremidad correspondiente de los complexos mayores.

Fig. 33.

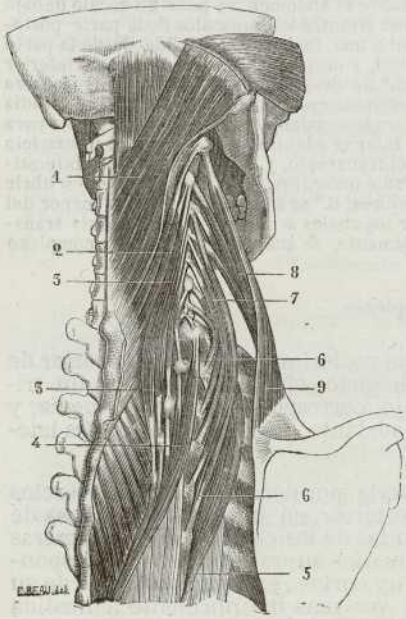
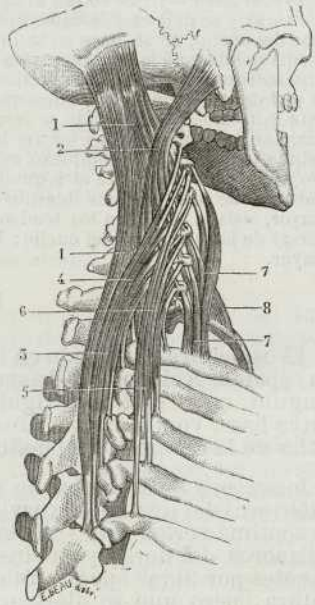


Fig. 34.



Músculos de la region cérvico-occipital superficial.

Fig. 33.—1. Porcion cefálica del esplenio.—2. Porcion cervical del mismo músculo.—3,3. Músculo transverso del cuello.—4. Extremidad superior del músculo dorsal largo, que ha sido echada hácia afuera para dejar ver los tendones de origen del transverso.—5. Músculo sacro-lumbar cuya extremidad superior tambien ha sido echada hácia afuera.—6,6. Manojos de refuerzo mas altos de este músculo, que se reunen, formando un solo cuerpo carnoso que se prolonga hasta la region cervical.—7. Tendones que nacen de la cara externa de este cuerpo carnoso y que van á insertarse en las apófisis transversas de las cuatro ó cinco últimas vértebras del cuello.—8. Músculo angular del omóplato.—9. Insercion de este músculo en toda la parte del borde espinal que hay encima de la espina de la escápula.

Fig. 34.—1,1. Músculo complexo mayor.—2. Músculo complexo menor.—3. Músculo transverso del cuello.—4. Manojos por los cuales este músculo se inserta en las apófisis transversas de las vértebras cervicales.—5. Manojos de refuerzo de la parte superior del sacro-lumbar que se reunen para constituir un solo cuerpo carnoso.—6. Tendones por los cuales este cuerpo carnoso va á insertarse en las apófisis transversas de las vértebras cervicales.—7,7. Músculo escaleno anterior.

Accion.—El esplenio comunica á la cabeza tres movimientos simultáneos: 1.º un movimiento de extension; 2.º un movimiento de inclinacion lateral; 3.º un movimiento de rotacion, en virtud del cual la cara se vuelve hácia su lado.—Si los dos músculos se contraen á la vez, la extremidad cefálica no puede inclinarse á lado alguno, ni girar alrededor de su diámetro vertical, sino que es llevada á la extension directa. Uniéndose con los complexos mayores, los esplenios concurren á mantener la cabeza en la actitud vertical; y luego que estos cuatro músculos suspenden su accion, lo que sucede, por ejemplo al principio del sueño, la cabeza, arrastrada por su peso, se dobla hácia adelante de un modo repentino ó lento, segun que la relajacion es instantánea ó gradual.

II.—Transverso.

El transverso, así llamado porque se extiende desde las apófisis transversas de las vértebras dorsales á las apófisis transversas de las vértebras cervicales, está situado en la parte superior del dorso y lateral del cuello, por fuera de los complexos mayor y menor, y por dentro del dorsal largo y del sacro-lumbar. Es prolongado de arriba abajo, aplanado de dentro afuera, un poco encorvado de delante atrás, y mas ancho en su parte media que en sus extremidades.—Inferiormente, el transverso está en conexion constante con el dorsal largo por un manojo carnoso, bastante voluminoso, que se extiende de uno á otro. Muchas veces este músculo se halla tambien unido por su borde posterior con el complexo menor por medio de una lengüeta carnosa ó tendinosa. Por lo demás, ofrece numerosas y frecuentes variedades, y de aquí la dificultad que se encuentra en su estudio y la necesidad de observarle en muchos indivíduos para formarse de él una idea completa.

Inserciones.—El transverso se inserta por abajo en las apófisis transversas de las cinco ó seis primeras vértebras del dorso, y tambien con mucha frecuencia en el tubérculo posterior de las apófisis transversas de las dos ó tres últimas vértebras del cuello, por tendones tanto mas largos y anchos cuanto mas inferiores son. A esta larga série de tendones sucede una série igual de manojos carnosos, dirigidos oblícuamente arriba y atrás, que se ensanchan cada vez más, y despues se confunden con los manojos vecinos para formar el cuerpo del músculo.—De la parte superior y externa de este salen otros tendones dirigidos oblícuamente arriba y adelante, tanto mas largos y anchos cuanto mas altos se encuentran. Estos tendones externos ó terminales van á insertarse en el tubérculo posterior de las seis últimas vértebras cervicales. Algunas veces el músculo sube hasta el atlas sin tomar insercion alguna en la última ó dos últimas vértebras del cuello.

Relaciones.—Por su cara interna el transverso se aplica al complexo mayor, del cual está separado superiormente por el complexo menor. La cara externa se halla en relacion: abajo con el dorsal largo, con el cual se continúa prolongándose hasta el cuello, y mas abajo con la porcion cervical del sacro lumbar, el angular y el esplénico. Su borde posterior, convexo, se retuerce de tal modo, que por abajo mira directamente atrás, mientras que por arriba se inclina afuera.

Accion.—Este músculo extiende la columna cervical inclinándola hácia su lado cuando su accion es aislada; pero si los dos transversos se contraen á la vez, la columna es llevada á la extension directa.

III.—Complexo menor.

El complexo menor, situado en las partes lateral y posterior del cuello, entre el complexo mayor y el transverso, se extiende desde las apófisis transversas de las cuatro últimas vértebras del cuello á la apófisis mastóides del temporal. Es prolongado de arriba abajo, aplanado de dentro afuera, ancho y delgado inferiormente, mas grueso y muy estrecho en su parte superior.

Inserciones.—Este músculo se inserta por abajo en las apófisis transversas de las cuatro últimas vértebras del cuello, y algunas veces en la primera vértebra dorsal por lengüetas tendinosas dirigidas oblícuamente hácia arriba y afuera, de cuya cara externa nacen otros tantos mañojos carnosos aplanados, y que no tardan en confundirse en un solo cuerpo. Este se dirige verticalmente arriba, estrechándose cada vez más, y se inserta en toda la extension del borde posterior de la apófisis mastóides por un tendon corto situado en su cara profunda. Una interseccion fibrosa lineal y transversal ocupa comunmente su parte media.

Relaciones.—El complexo menor se aplica por su cara interna al complexo mayor y á la extremidad posterior del digástrico. Su cara externa, inclinada adentro, corresponde al esplenio y al transverso. Su borde posterior, muy largo y delgado, se encuentra muchas veces unido al segundo de estos músculos por un manojo tendinoso muscular.

Accion.—Este músculo extiende la cabeza y la inclina á su lado. Cuando se contrae al mismo tiempo que el del lado opuesto, la lleva á la actitud vertical si está doblada, y en seguida puede comunicarle un ligero movimiento de extension.

IV.—Complexo mayor.

El complexo mayor está situado en la parte posterior del cuello y superior del dorso. Prolongado, aplanado, bastante grueso y ancho por arriba, es muy delgado y se termina en punta inferiormente.

Inserciones.—Este músculo se inserta: 1.° por abajo, en las apófisis transversas de las cuatro ó cinco primeras vértebras dorsales por tendones que rodean casi inmediatamente á las fibras carnosas, pero un poco mas largos inferiormente; 2.° en las apófisis transversas y articulares de las seis últimas vértebras cervicales por tendones análogos; 3.° y en algunos casos en la apófisis espinosa de la séptima vértebra del cuello ó en las de las dos primeras vértebras del dorso, por un manojo carnoso tan variable en su disposicion y sus dimensiones como su existencia. Nacido de estos diversos orígenes por otros tantos manojos que se yuxtaponen para constituirle, el complexo mayor se dirige arriba y adentro, se acerca al ligamento cervical posterior, haciéndose entonces vertical y paralelo al del lado opuesto, y despues se inserta en el occipital en la impresion rugosa que se nota entre las dos líneas curvas de este hueso á los lados de la cresta occipital externa.

El complexo mayor presenta en la union de su tercio superior con sus dos tercios inferiores una interseccion aponeurótica transversal

sinuosa, mas ancha por dentro que por fuera é interrumpida muchas veces en uno ó muchos puntos, pero muy variable segun los indivíduos. Mas abajo se ve otra interseccion tendinosa, situada en su borde interno, dirigida longitudinalmente y mas estrecha en su parte media que en sus extremidades. Esta segunda interseccion forma con los dos cuerpos carnosos correspondientes una especie de músculo digástrico, cuya extremidad inferior queda, por lo general, independiente.

Relaciones.—La cara posterior de este músculo está cubierta arriba por el trapecio, mas abajo por el esplenio y el complexo menor, é inferiormente por el transverso y el serrato superior menor. Su cara posterior ó profunda está en relacion en la mayor parte de su extension con el transverso espinoso, y por arriba con los músculos rectos posteriores mayor y menor, y los oblícuos mayor y menor de la cabeza. Su borde interno, muy largo, está separado al principio del del lado opuesto por un espacio angular, y en sus dos tercios superiores solo los separa el espesor del ligamento cervical posterior. Su borde externo, muy corto, corresponde al oblícuo menor.

Accion.—El complexo mayor tiene por destino principal presidir al movimiento de extension de la cabeza. Cuando se contrae solo, le comunica al mismo tiempo un ligero movimiento de rotacion, en virtud del cual la cara se dirige al lado opuesto. Si los dos músculos combinan su accion, la extremidad cefálica es llevada directamente atrás. En este movimiento tienen por congéneres los complexos menores y los dos esplenios, y considerados como rotadores, cada uno de ellos es el congénere del esplenio del lado opuesto, y el antagonista del esplenio de su lado.

§ IV.—Region cérvico-occipital profunda.

Esta region comprende los *rectos posteriores* de la cabeza *mayor* y *menor*, los *oblícuos mayor* y *menor*, y toda la série de los *músculos interespinosos*.

Preparacion.—1.° Se distienden todos los músculos de la region elevando el torax y abandonando la cabeza á su propio peso; 2.° se cortan los trapecios, los esplenios y los complexos; 3.° se descubren los rectos mayores y los dos oblícuos separando las capas célulo-fibrosas, los vasos, los nervios y el tejido adiposo que los rodea; 4.° se divide uno de los rectos mayores y se invierten en sentido contrario sus dos mitades, á fin de poner de manifiesto el recto menor subyacente.

I.—Recto posterior mayor de la cabeza.

El recto mayor, situado en la parte posterior y superior del cuello, se extiende un poco oblícuamente desde el axis al occipital. Es prolongado, aplanado y de figura triangular.

Inserciones.—Este músculo se inserta por abajo en la apófisis espinosa del axis por fibras aponeuróticas muy cortas. Al principio es redondeado, pero se aplana casi inmediatamente, y despues se dirige arriba y un poco afuera para ir á insertarse por la otra extremidad en la cara externa del occipital debajo de la línea curva inferior, entre el oblícuo inferior que le cubre por arriba y por fuera, y el recto menor, situado debajo y adentro.

Relaciones.—El recto mayor corresponde, por su cara posterior al complexo mayor y un poco al oblícuo menor; por su cara anterior al occipital, al arco posterior del atlas y al ligamento occípito-atloídeo posterior. Su borde externo cruza en ángulo agudo el borde interno del oblícuo menor. Su borde interno está separado del del lado opuesto, por un espacio angular, en el cual se perciben los rectos posteriores menores.

Accion.—Extiende la cabeza, inclinándola á derecha ó á izquierda, y además concurre á comunicarle un movimiento de rotacion que da por resultado volver la cabeza hácia su lado. Cuando los dos músculos entran simultáneamente en accion, solamente son extensores.

II.—Recto posterior menor de la cabeza.

Aplanado y triangular, como el precedente, pero menos largo y mas ancho que este, delante del cual está situado.

Inserciones.—El recto menor se inserta inferiormente en los tubérculos del arco posterior del atlas por un pincelito de fibras aponeuróticas; se dirige casi verticalmente arriba extendiéndose á la manera de un abanico, y se inserta en el occipital, debajo de la línea curva inferior, á los lados de la cresta que se nota en la cara externa de este hueso.

Relaciones.—La cara posterior de este hueso, inclinada abajo, está cubierta hácia afuera por el recto mayor, y en el resto de su extension por el complexo mayor del cual la separa una capa célulo-adiposa mas ó menos gruesa.—Su cara anterior, vuelta hácia arriba, corresponde al ligamento occípito-atloídeo posterior.—Su borde externo, oblícuamente ascendente, está oculto debajo del recto mayor.—Su borde interno, casi vertical, es paralelo al del músculo opuesto, y solo le separa de este último la parte profunda del ligamento cervical, posterior, que en este punto es muy delgado.

Accion.—El recto menor aproxima el occipucio al arco posterior del atlas; y por consiguiente, concurre á la extension de la cabeza, pero no puede comunicarle movimientos de lateralidad ni movimientos de rotacion.

III.—Oblícuo mayor ú oblícuo inferior de la cabeza.

El oblícuo mayor es un músculo corto y redondeado, mas voluminoso que los otros músculos de la misma region, extendido muy oblícuamente desde la primera á la segunda vértebra del cuello, detrás de las cuales está situado.

Inserciones.—Se inserta por dentro en la apófisis espinosa del axis por fibras tendinosas apenas manifiestas; se dirige adelante, arriba y afuera, aumentando gradualmente de diámetro; despues disminuye un poco de volúmen y se inserta en la parte posterior é inferior de la apófisis transversa del atlas. Esta segunda insercion se verifica, como la precedente, por medio de fibras aponeuróticas poco sensibles.

Relaciones.—Su cara posterior está cubierta por los complexos mayor y menor.—Su cara anterior cubre al axis y al ligamento atloido-axoídeo posterior.—Su borde superior es al principio contiguo y aun en parte confundido con el del recto posterior mayor; pero no tarda en separarse de él para dirigirse á la extremidad inferior del oblícuo menor, mientras que el recto mayor se dirige, por el contrario, hácia la extremidad superior de este. Por consiguiente, estos tres músculos circunscriben un pequeño triángulo ocupado por vasos, nervios y gran cantidad de tejido célulo-adiposo.—Su borde inferior corresponde al borde externo del complexo mayor, que le cruza perpendicularmente.

Accion.—Tomando su punto fijo en la apófisis espinosa del axis, y su insercion movible en la apófisis transversa del atlas, el oblícuo mayor de la cabeza lleva esta última apófisis atrás, y por consiguiente, hace girar la primera vértebra del cuello sobre la segunda, siendo por lo tanto esencialmente rotador de la cabeza. El de un lado es el antagonista del del lado opuesto, y de aquí resulta que su accion simultánea da por resultado suspender el movimiento de rotacion, contribuyendo entonces á inmovilizar la cabeza en la situacion que le damos.

IV.—Oblícuo menor ú oblícuo superior de la cabeza.

Este músculo, extendido oblícuamente desde el atlas al occipital, es prolongado, aplanado, mucho menos voluminoso que el oblícuo mayor y dirigido en sentido inverso de este.

Inserciones.—El oblícuo menor de la cabeza se inserta por abajo en la parte superior del vértice de la apófisis transversa del atlas, delante del oblícuo mayor con el cual sus fibras están confundidas en parte. Desde este orígen se dirige arriba, atrás y un poco adentro ensanchándose, y va á fijarse en la parte externa de la línea curva inferior del occipital, en una cresta mas ó menos saliente que forma parte de ella. Esta insercion está situada por fuera y encima de la insercion del recto mayor posterior, la cual cubre por dentro de la del digástrico que está mas distante, y debajo de la del esplenio.

Relaciones.—Su cara posterior está en relacion con el esplenio y los complexos mayor y menor.—Su cara anterior corresponde á la extremidad superior del recto mayor, al occipital y á la arteria vertebral.—Su borde inferior contribuye á limitar el espacio triangular comprendido entre el recto mayor y los dos oblícuos.

Accion.—Concurre al movimiento de extension de la cabeza, la cual lleva directamente atrás, cuando se contrae al mismo tiempo que el del lado opuesto, inclinándola atrás y ligeramente á su lado cuando su accion es aislada.

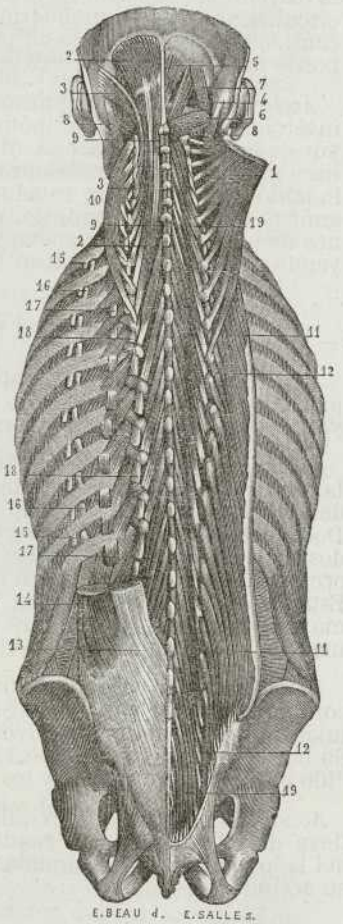
V.—Interespinosos del cuello.

Muy pequeños, en número de doce, situados entre las apófisis espinosas de las vértebras cervicales, y dispuestos por pares; un poco prolongados de arriba abajo, aplanados de dentro afuera, y de figura cuadrilátera. El primer par ocupa el intervalo comprendido entre la apófisis espinosa de las vértebras del cuello segunda y tercera, y el último está situado entre las de la séptima cervical y de la primera dorsal.

Inserciones.—Estos músculos se insertan por abajo en la parte media de la cara superior de las apófisis espinosas. Desde este orígen se dirigen arriba y un poco afuera, separándose á la manera de las dos ramas de un compás, y despues se fijan por su extremidad opuesta en

Fig. 35.

Fig. 36.



Músculos de los canales vertebrales y de la parte posterior del cuello.

Fig. 35.—1. Esplenio.—2. Complexo mayor del lado derecho.—3,3. Complexo mayor del lado izquierdo, descubierto en toda su extension.—4. Su interseccion fibrosa transversa.—5. Su interseccion fibrosa longitudinal.—6. Complexo menor, que se ha echado hácia afuera para demostrar los tendones por los cuales se inserta en las cinco últimas vértebras cervicales.—7. Músculo transverso, cuya mitad superior ha sido excindida para dejar ver los tendones de orígen del músculo precedente.—8. Trans-

los dos bordes del canal que presenta la cara inferior de las apófisis que están encima, y en el tubérculo en que se termina cada uno de estos bordes.—Los interespinosos son casi enteramente carnosos.

Relaciones.—Por su cara externa están en relacion con el transverso-espinoso, y su cara interna se halla separada de la del músculo opuesto por el ligamento inter-espinoso correspondiente y tejido conjuntivo.—Su borde anterior es delgado, y el posterior mas grueso y mas largo.

Accion.—Es análoga á la de los rectos posteriores mayor y menor. Estos aproximan la cabeza al atlas y al axis, y del mismo modo los interespinosos del cuello aproximan las apófisis en que se insertan: unos y otros son extensores; pero teniendo los primeros su insercion movible muy cerca del punto de apoyo, y no obrando, por consiguiente, sobre la cabeza sino por un brazo de palanca sumamente corto, no toman en su movimiento de extension mas que una parte muy débil. Los segundos obran sobre las vértebras cervicales por una palanca que es relativamente mas larga, y por lo tanto pueden cooperar á la extension de la columna cervical con mas energía. La pequeñez de sus dimensiones se halla en cierto modo compensada por la posicion ventajosa que ocupan; su fuerza, en una palabra, está en razon compuesta de su volúmen, de su número y de la longitud de la palanca que tienen que mover. Bajo este último punto de vista se diferencian mucho de los músculos prevertebrales, que son flexores y que obran sobre las vértebras por un brazo de palanca sumamente corto; así es que vemos alargarse y multiplicarse sus fibras para compensar su desventaja, mientras que las de los extensores perpendiculares á las largas palancas que mueven, se acortan y disminuyen de número.

verso del lado opuesto que se continúa por abajo con el dorsal largo, del cual no es mas que un manojo de refuerzo.—9. Extremidad inferior del complexo mayor.—10,10. Aponeurosis de orígen de los músculos espinales.—11. Parte interna de esta aponeurosis, que se descompone en cintas paralelas que se prolongan sobre el dorsal largo.—12. Su mitad externa que se continúa con el sacro-lumbar.—13. Músculo sacro-lumbar del lado derecho.—14,14. Cintas aponeuróticas verticales y paralelas por las cuales este músculo se inserta en el ángulo de las costillas.—15. Músculo sacro-lumbar del lado izquierdo que se ha echado hácia afuera para demostrar los manojos que le refuerzan y le prolongan.—16,16. Manojo de refuerzo de este músculo.—17. Su extremidad superior que se prolonga hasta la region cervical.—18. Esta misma extremidad, que ha sido echada hácia afuera para que se vean los tendones terminales que se entrecruzan con los del complexo menor.—19,19. Músculo dorsal largo.—20. Línea celulosa que le separa del sacro lumbar.—21,21. Sus manojos de terminacion externos ó costales.—22. Su manojo transverso mas alto.—23. Orígen de sus manojos espinales.—24,24. Terminacion de estos mismos manojos.

Fig. 36.—1. Complexo mayor del lado derecho, que se ha desprendido del occipital é invertido hácia afuera para demostrar sus tendones de orígen.—2 Complexo mayor del lado izquierdo.—3,3. Complexo menor visto en sus relaciones con el precedente.—4. Recto posterior mayor de la cabeza.—5. Recto posterior menor.—6. Oblícuo mayor.—7. Oblícuo menor.—8,8. Extremidad posterior del digástrico.—9 9. Músculos interespinosos.—10. Transverso del cuello.—11,11. Dorsal largo que se ha echado hácia afuera para dejar ver los manojos por los cuales se inserta en el vértice de las apófisis transversas.—12,12 Manojos transversos de este músculo.—13. Extremidad inferior del dorsal largo.—14. Extremidad inferior del sacro-lumbar.—15,15. Insercion de los manojos externos de este músculo.—16, 6 Orígen de sus manojos de refuerzo.—17,17. Insercion de los manojos externos ó costales del dorsal largo.—18,18. Insercion de sus manojos transversos.—19,19. Músculo transverso-espinoso.

§ V.—Region vertebral ó espinal.

La region vertebral está compuesta de un número muy considerable de manojos musculares que se agrupan de manera que constituyen tres músculos principales: el *sacro-lumbar*, el *dorsal largo* y el *transverso-espinoso*. Estos, conocidos con el término genérico de *músculos espinales*, se confunden en parte inferiormente, pero quedan separados en toda la extension de sus porciones dorsal y cervical por dos líneas celulosas por las cuales serpentean vasos y nervios, dispuestos en séries lineales, como las vértebras y los manojos musculares que en ellas se insertan.

Preparacion.—1.° Se distienden los músculos espinales elevando la parte media del tronco y abandonando á su propio peso sus extremidades; 2.° se hace en la línea media una incision extendida desde el occipital al coccix, comprendiendo la piel y la capa célulo-adiposa subyacente; 3.° se cortan en su insercion raquídea el trapecio y el dorsal mayor, el esplenio y el romboídeo y los dos serratos menores; 4.° se desprenden estos músculos echándolos hácia afuera, de manera que se ponga de manifiesto en toda su longitud el sacro-lumbar y el dorsal largo, situados mas superficialmente que el transverso-espinoso; 5.° procediendo de fuera adentro, se notará entonces, en un punto bastante próximo al borde externo de los músculos espinales, una línea celulosa vertical, de la cual salen vasos; 6.° se sigue la direccion de esta línea que separa el sacro-lumbar del dorsal largo, se echa hácia afuera el primero de estos músculos, y despues se cortan los vasos y nervios que los separan: la diseccion hará distinguir bien pronto manojos ascendentes escalonados de abajo arriba, y que se unen los unos á los otros para prolongar el sacro-lumbar hasta la parte media del cuello; 7.° se diseca el borde externo del dorsal largo, notable por la presencia de numerosos manojos musculares escalonados igualmente de abajo arriba; 8.° se echa en seguida este músculo hácia afuera, á fin de extender y hacer mas manifiestos los manojos por los cuales se inserta en las apófisis espinosas; 9.° despues de haber estudiado estos, se los corta y se echa hácia afuera el dorsal largo, con lo cual se podrán observar los manojos por los cuales se insertan en las apófisis transversas de las vértebras; 10.° finalmente, se completa la preparacion del transverso-espinoso, el cual se encuentra al descubierto desde que el dorsal largo se ha invertido hácia afuera.

De los tres músculos espinales hay uno, el transverso-espinoso, que á primera vista parece que se une por abajo y se confunde con los otros dos; y sin embargo, en realidad es independiente de ellos en toda su extension; pero el sacro-lumbar y el dorsal largo se confunden en su orígen.

Nos ocuparemos primero de la masa muscular comun á estos dos músculos; en seguida estudiaremos el sacro-lumbar, el dorsal largo y el transverso-espinoso; despues los movimientos que produce, y terminaremos por un corto paralelo de todos los músculos que toman parte en los movimientos del ráquis.

I.—Masa muscular comun al sacro lumbar y al dorsal largo.

Para observar bien esta masa muscular, conviene aislarla: 1.° hácia afuera, desprendiéndola de la hoja posterior del músculo transverso del abdómen; 2.° hácia adentro, separándola del transverso-espinoso. Con este último objeto se dividirá verticalmente á 2 centímetros de las apófisis espinosas la aponeurosis que cubre inferiormente los músculos espinales y que representa su principal orígen, y despues se la echará hácia afuera. Entonces se descubrirá sin dificultad el intersticio

célulo-vascular que separa el transverso-espinoso de la masa carnosa comun á los otros dos músculos de la misma region.

Esta masa muscular, comun al sacro-lumbar y al dorsal largo, se extiende verticalmente desde el hueso ilíaco á la duodécima costilla, y ofrece la forma de un prisma de base triangular. Su cara posterior convexa está cubierta por la aponeurosis lumbo-dorsal, y su cara anterior corresponde á las apófisis transversas de las vértebras lumbares y á la hoja media del músculo transverso del abdómen, hoja que la separa del cuadrado lumbar y en la cual se la ve insertarse muchas veces por algunas fibras.

Inserciones.—Se inserta: 1.° por una aponeurosis larga y fuerte, *aponeurosis de los músculos espinales*, en las apófisis espinosas de las vértebras lumbares y en los ligamentos interespinosos correspondientes, en la cresta y vértice del sacro, en el tubérculo ó apófisis transversa de la cuarta vértebra sacra, en el ligamento sacro-ilíaco póstero-inferior, y finalmente, en el quinto ó sexto posterior de la cresta ilíaca; 2.° en la tuberosidad del hueso ilíaco por manojitos tendinosos numerosos y cortos, que desaparecen casi inmediatamente en medio de las fibras musculares.

La *aponeurosis de los músculos espinales* se extiende desde el vértice del sacro á la parte media del dorso. Muy estrecha inferiormente se ensancha como el canal sacro de abajo arriba, para adquirir su mayor anchura al nivel de la cresta ilíaca, y en seguida se estrecha progresivamente á medida que sube. Esta aponeurosis está constituida detrás del sacro por fibras entrecruzadas en todos sentidos; pero, debajo de este hueso, se descompone en largas cintas yuxtapuestas y paralelas, primero un poco oblícuas, y despues verticalmente ascendentes; las unas muy anchas y las otras muy estrechas, separadas por intersticios lineales de una anchura tambien desigual, y ligadas entre sí generalmente al nivel de su orígen por un plano de fibras mas superficiales, que se doblan en ángulo recto para dirigirse adentro, y despues de haber recorrido cierto trayecto, se enderezan aplicándose á una cinta fibrosa mas próxima á la línea media.—Su cara posterior está cubierta por la aponeurosis lumbo-dorsal, á la cual se adhiere inferiormente, y sobre todo al nivel de la insercion de las fibras mas altas del glúteo mayor.—Su cara anterior es el punto de partida de la mayor parte de las fibras que forman el músculo dorsal largo, á cuyo músculo pertenece mas especialmente. Su borde externo corresponde al sacro-lumbar, al cual separa del precedente.

El cuerpo carnoso, nacido de la aponeurosis espinal y del hueso ilíaco, se dirige de abajo arriba y se divide: 1.° en manojos internos que se dirigen arriba y adelante para ir á insertarse en los tubérculos mamilares de las vértebras lumbares, y forman una dependencia del dorsal largo; 2.° en manojos anteriores enteramente musculares, anchos y aplanados, que van á insertarse en las apófisis transversas de las mismas vértebras y que pertenecen mas particularmente al sacro-lumbar; 3.° en dos gruesos manojos: uno interno, que representa el orígen del dorsal largo, y otro externo, que constituye el sacro-lumbar.

II.—Sacro-lumbar.

Es el mas externo de los tres músculos espinales. Extendido desde el hueso ilíaco á la apófisis-transversa de la cuarta ó tercera vértebra cer-

vical, corresponde sucesivamente á los lomos, al torax y á la mitad inferior del cuello. La porcion lumbar, muy voluminosa, prismática y triangular, enteramente carnosa, es aplanada de dentro afuera. Su porcion torácica, cada vez mas delgada á medida que sube, tambien es prismática y triangular, pero aplanada de delante atrás, y está formada superficialmente por una larga série de cintas aponeuróticas, yuxtapuestas y paralelas que le han hecho comparar por Winslow con una hoja de palmera. La porcion cervical es aplanada como la inferior en el sentido transversal.

Inserciones.—Aunque el sacro-lumbar se confunde inferiormente con el dorsal largo, se puede notar, sin embargo, que toma su orígen: 1.° del sexto posterior de la cresta ilíaca por fibras musculares que bajan hasta el hueso; 2.° de toda la extension del borde externo de la aponeurosis espinal por fibras tambien musculares que cubren este borde en una anchura de 10 á 12 milímetros; 3.° de la cara externa de todas las costillas por lengüetas tendinosas, á cada una de las cuales sucede un manojito muscular prolongado y aplanado.

El grueso manojo carnoso, nacido del hueso ilíaco y de la aponeurosis espinal, se separa de la porcion correspondiente del dorsal largo, un poco por debajo de la última costilla, y sube verticalmente, dividiéndose en cinco ó seis manojos secundarios aplanados, cuyo volúmen crece de abajo arriba. El primero, ó mas inferior, es notable por su estructura enteramente muscular, por su espesor y por su anchura mucho mayores, y se inserta en el borde inferior de la duodécima costilla. Los siguientes, relativamente delgados, van á fijarse cada uno en la cara anterior de una larga cinta aponeurótica que se inserta en costillas cada vez mas altas, en el borde inferior de estas al nivel de su ángulo. Por consiguiente, si el músculo estuviese formado solo por los manojos que proceden de la region lumbar, se terminaria hácia la parte media del dorso bajo la forma de una punta muy estrecha; pero como los doce manojitos que nacen de la parte superior del ángulo de las costillas vienen á unirse con los que preceden, los refuerzan y los prolongan hasta la region cervical.

Estos manojos costales, ó *manojos de refuerzo*, se dirigen arriba y adentro y cruzan en ángulo agudo á los que provienen de la region lumbar, los cuales se inclinan un poco afuera. Despues de un corto trayecto, se los ve confundirse, cubriéndose de abajo arriba y despues terminarse como los del manojo principal por cintas aponeuróticas y paralelas que prolongan la série de las cintas inferiores hasta la tuberosidad de la primera costilla. El cuerpo carnoso formado por los manojos mas altos sube por las partes laterales y profundas del cuello, en donde se divide en cuatro ó cinco lengüetas, primero musculares y despues tendinosas, que se insertan en el tubérculo posterior de las apófisis transversas de las cuatro ó cinco últimas vértebras cervicales. Tomados en su conjunto, los manojos de refuerzo se han considerado como un músculo particular que Diemerbroeck ha descrito con el nombre de *cervical descendente*, Stenon con el nombre de *accesorio* del sacro lumbar, y Winslow con el de *transverso delgado*. Este último autor le compara con mucha razon con el transverso del cuello; pues el transverso delgado refuerza y prolonga efectivamente el sacro lumbar hasta la region cervical, lo mismo que el transverso, verdadera dependencia del dorsal largo, refuerza y prolonga este músculo hasta el axis.

Relaciones.—Por su cara posterior, el sacro lumbar está en relacion, por abajo, con la aponeurosis lumbo-dorsal, mas arriba con los serra-

tos menores y la aponeurosis que los une, y superiormente con el angular. Su cara anterior corresponde de abajo arriba á la hoja media del transverso y al cuadrado de los lomos, á la cara externa de las costillas, á los músculos supra-costales y á los intercostales externos. Su cara interna se aplica al dorsal largo, del cual la separan una capa celulosa y una larga série de vasos que cruzan perpendicularmente á los manojos de refuerzo, y por arriba se hace contigua al transverso.

III.—Dorsal largo.

El dorsal largo, situado entre el sacro lumbar y el transverso espinoso, se extiende verticalmente desde la tuberosidad del hueso ilíaco á la primera vértebra del dorso, y ofrece la forma de una larga pirámide cuadrangular, cuyo vértice se dirige arriba.

Inserciones.—Este músculo se inserta por abajo y atrás: 1.° en la tuberosidad del hueso ilíaco por fibras tendinosas cortas; 2.° en la cara anterior de la aponeurosis espinal, en toda su longitud y anchura al nivel del dorso, pero en su mitad interna solamente al nivel de los lomos; 3.° en las apófisis espinosas de las tres primeras vértebras lumbares, y algunas veces de la última vértebra dorsal, por cintas aponeuróticas que disminuyen de anchura y de longitud de abajo arriba, y que se agregan á las otras tiras de la aponeurosis espinal; pero estas quedan fibres en toda la extension de su cara posterior, mientras que las precedentes se hallan cubiertas inmediatamente por las fibras musculares.

El cuerpo carnoso nacido de estos diversos orígenes, primero muy considerable y confundido con el sacro-lumbar, se separa de este al nivel ó un poco por debajo de la duodécima costilla, y en seguida continúa su direccion verticalmente ascendente, disminuyendo poco á poco de volúmen para terminarse en punta en la parte superior del dorso. En el largo trayecto que recorre se ven desprenderse de su periferia tres séries de manojos: 1.° manojos de terminacion externos que se insertan en las costillas; 2.° manojos de terminacion internos y profundos que se insertan en las apófisis transversas, 3.° manojos de terminacion internos y superficiales, que van á fijarse en las apófisis espinosas de las vértebras del dorso.

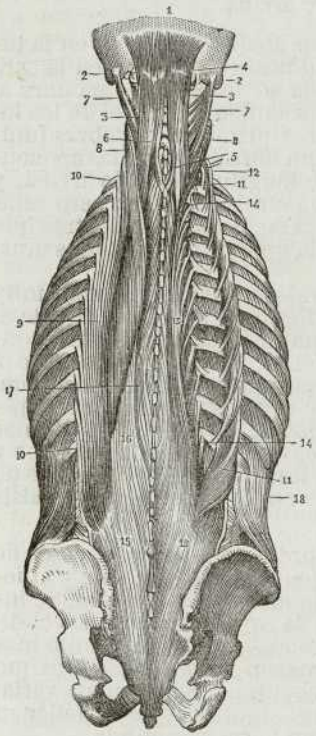
a. Los manojos externos ó *costales* se presentan bajo el aspecto de lengüetas musculares, dirigidas oblícuamente arriba, adelante y afuera, tanto mas delgadas y estrechas cuanto mas superiores son. Se insertan por fibras aponeuróticas cortas en la cara externa de las costillas, entre el ángulo y la tuberosidad de estas, en un punto tanto mas inmediato al ángulo cuanto mas inferiores son, y tanto mas próximo á la tuberosidad cuanto mas altas se encuentran. Su número varía; cuéntanse, por lo general, de ocho á nueve; algunas veces se detienen en la sexta costilla, y en ocasiones se elevan hasta la segunda.

b. Los manojos internos y profundos, ó *manojos transversos*, son los mas numerosos y los mas voluminosos. Constituyen esencialmente el dorsal largo. Estos manojos, lo mismo que los precedentes, disminuyen de volúmen de abajo arriba. Su forma es irregularmente redondeada, y su direccion oblícua hácia arriba, adelante y adentro. Cada uno de ellos se termina por un tendon cilindroídeo, muy manifiesto, que se fija: 1.° en el vértice de las apófisis transversas de todas las vértebras dorsales; 2.° en el tubérculo de las apófisis articulares de las

vértebras lumbares, tubérculo considerado con razon como el análogo de las apófisis transversas. Por consiguiente, su número se eleva á diez y siete, siendo raro que no llegue á este número y tambien el que pase de él.

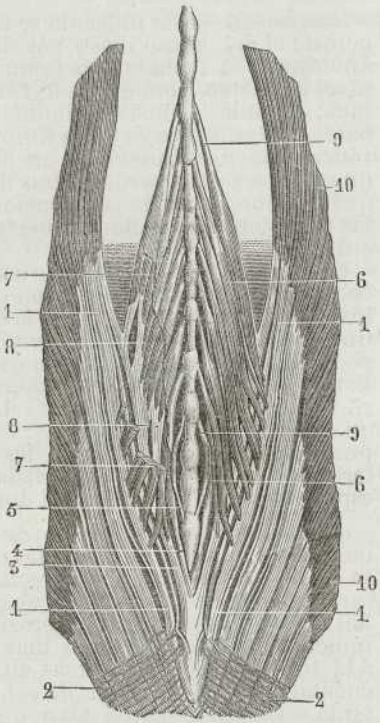
c. Los manojos internos y superficiales, ó *manojos espinales*, no han sido vistos sino imperfectamente por los autores, que hasta ahora han dado de ellos una descripcion algo vaga. Para observarlos bien conviene cortar en su insercion todos los manojos profundos, y echar en seguida hácia afuera el dorsal largo. En estas condiciones, los manojos espinales se separan, se extienden en cierto modo, y su disposicion se hace muy manifiesta. Entonces puede reconocerse: 1.º que las cin-

Fig. 37.



Músculos sacro-lumbar y dorsal largo.

Fig. 38.



Manojos espinales del dorsal largo.

Fig. 37.—1. Occipital.—2,2. Apófisis mastóides.—3,3. Músculos complexos mayores.—4. Interseccion fibrosa transversal de estos músculos.—5. Manojo por el cual se fijan algunas veces en la apófisis espinosa de una de las primeras vértebras dorsales.—6. Su interseccion fibrosa longitudinal.—7,7. Complexos menores.—8,8. Transverso, visto en su situacion normal en el lado izquierdo, desviado y levantado en el

tas aponeuróticas procedentes de la apófisis espinosa de la duodécima vértebra dorsal y de la primera lumbar son estrechas y muy cortas; que la que viene de la segunda vértebra de los lomos es notablemente mas ancha y mas larga; que la nacida de la tercera es todavía mas ancha y mas larga, y que todas tres siguen una direccion oblícua hácia arriba y afuera; 2.° que estas tres tiras no tardan en hallarse cubiertas por fibras carnosas que nacen de su cara externa y que las cruzan para dirigirse arriba y adentro formando manojos aplanados, de anchura muy desigual; 3.° que estos largos y delgados manojos carnosos se unen y forman dos capas, una superficial, de fibras mas largas, y otra profunda, de fibras mas cortas; 4.° que estas dos capas se terminan por tendones en número de siete ú ocho, primero muy delgados, pero que aumentan progresivamente de volúmen de los inferiores á los superiores, y van á fijarse en las apófisis espinosas de todas las vértebras dorsales comprendidas entre los dos primeros y los dos últimos.

Algunas veces los tendones de los manojos espinales se confunden con los tendones del transverso-espinoso antes de llegar á las apófisis espinosas; mas por medio de la preparacion que se ha descrito, se podrá distinguir fácilmente lo que pertenece á los unos y á los otros. Para completar esta preparacion, se la repetirá en el lado opuesto; y despues se desprenderá con un corte de sierra el vértice de las apófisis espinosas de las vértebras dorsales; separando entonces los dos músculos, los manojos espinales derechos é izquierdos aparecerán con una evidencia perfecta en todos sus detalles.

Relaciones.—El dorsal largo está en relacion por su cara posterior con la aponeurosis lumbo-dorsal, los dos serratos menores y el plano fibroso que se extiende de uno á otro. Corresponde por su cara anterior á la hoja media de la aponeurosis del transverso del abdómen, á las costillas y á los músculos supracostales é intercostales externos.—Su cara externa, plana, se aplica á la cara interna del sacro-lumbar, de la cual solo la separan una capa delgada de tejido conjuntivo, arterias y venas.—Su cara interna, cóncava, cubre al transverso espinoso, del

lado derecho para distinguirle del complexo menor.—9. Músculo sacro-lumbar.—10,10. Sus manojos externos.—11,11. Sus manojos de refuerzo.—12. Parte superior ó cervical de este músculo, echado hácia afuera, como su porcion torácica, para demostrar que es una prolongacion de los manojos de refuerzo.—13. Músculo dorsal largo.—14,14. Manojos externos ó costales de este músculo.—15,15. Aponeurosis de insercion de los músculos espinales.—16. Porcion de esta aponeurosis que pertenece al músculo dorsal largo.—17. Manojos espinosos del mismo músculo.—18. Parte posterior del músculo oblícuo mayor del abdómen.

Fig. 38.—Para demostrar los manojos espinales del dorsal largo, se han desprendido de las paredes del torax los dos músculos de que dependen, así como la série de las apófisis espinosas en que se insertan, y despues se los ha apartado y extendido todo lo posible.—1,1,1,1. Cintas fibrosas que prolongan por arriba la aponeurosis espinal: entre estas cintas, la mas interna es el punto de partida de gran número de manojos carnosos que van á formar la capa muscular superficial de la porcion espinosa del dorsal largo.—2,2. Fibras transversales que unen estas cintas.—3,4 5. Otras cintas cada vez menos anchas, que tambien dan orígen á fibras carnosas y que equivocadamente se han considerado como el único orígen de los manojos espinales.—6, 6 Conjunto de los manojos que forman la capa muscular superficial de la porcion espinosa.—7,7.—Esta capa muscular superficial, dividida en sus extremidades y desprendida para que se vea la capa muscular profunda y las cintas de que toma su orígen.—8,8. Estas cintas y la capa muscular que de ellas sale.—9,9. Tendones por los cuales los manojos espinales van á insertarse en las apófisis espinosas de las vértebras dorsales.—10,10. Fibras carnosas que nacen de la cara profunda de las cintas de la aponeurosis espinal y que constituyen el cuerpo del músculo dorsal largo.

BIBLIOTECA

cual tambien la separan una capa celulosa, vasos y nervios. Corresponde por arriba al transverso, con el cual se continúa en parte.

IV.—Transverso-espinoso.

El transverso-espinoso está situado en los canales vertebrales, los cuales ocupa. Extendido desde el vértice del sacro hasta el axis, se diferencia de los otros dos músculos de la misma region, no solo por su situacion mas profunda y mas próxima al plano medio y por su longitud mas considerable, sino tambien por su forma, que es prismática y triangular, por el número mucho mas considerable de los manojos que le componen, y sobre todo por la direccion oblícuamente ascendente de estos manojos, dispuestos de tal modo que los del lado derecho convergen hácia los del lado izquierdo.

En el largo trecho que recorren, su volúmen se aumenta y disminuye alternativamente; muy estrecho en la parte inferior del canal sacro, aumenta de espesor subiendo hácia los lomos, adquiere en esta region su mayor diámetro, se estrecha bastante en su porcion dorsal, y vuelve á hacerse mas grueso en su porcion cervical; en una palabra, sus dimensiones varían segun la movilidad de las diversas regiones que recorre. Ahora bien; siendo esta movilidad casi igual en todas las vértebras en los primeros tiempos de la vida, el transverso-espinoso presenta tambien en esta edad un espesor mas uniforme. En el viejo, en quien las vértebras tienden cada vez mas á inmovilizarse, es uno de los primeros en quienes se presenta la atrofia senil, y uno de aquellos en quienes se manifiesta por los rasgos mas pronunciados, y de aquí la depresion que se ve producirse en esta edad al nivel de los canales vertebrales, y la eminencia siempre creciente de la cresta espinal.

Modo de constitucion é inserciones.—Este músculo está formado por un número considerable de manojos aplanados, extendidos oblícuamente desde las apófisis transversas á las apófisis espinosas de las vértebras primera, segunda, tercera ó cuarta, que están encima. Los unos son superficiales, mas largos, mas oblícuos y mas aplanados, y se terminan en las vértebras mas altas, es decir las mas distantes de aquellas en que han tomado orígen; los otros son profundos, mas cortos, mas próximos á la direccion transversal, y se fijan en la primera ó dos primeras vértebras, situadas inmediatamente encima de aquellas de que nacen. Cada uno de ellos está situado entre dos tendones, de los cuales uno corresponde á su cara externa y otro á la interna. En su trayecto se los ve yuxtaponerse por sus bordes, sobreponerse por sus caras y confundirse en parte, de manera que forman un solo cuerpo carnoso entrecortado por lengüetas tendinosas, esparcidas irregularmente, muy cortas en ciertos puntos y muy largas en otros.—Por lo demás, el transverso-espinoso presencia algunas diferencias, segun la region á que corresponde.

En la region sacra se inserta en la mitad externa del canal del sacro, y por un corto número de fibras en la pared correspondiente de la aponeurosis espinal: de este doble orígen salen manojos estrechamente unidos y casi enteramente carnosos, que se dirigen arriba y adentro para fijarse en la mitad interna del mismo canal y en la parte inferior de la columna lumbar.

En la region lumbar, los manojos son mucho mas distintos, nacen por tendones cortos del tubérculo de las apófisis articulares, tubércu-

los que son los análogos de las apófisis transversas, y van á insertarse arriba y adentro por otros tendones igualmente cortos en las apófisis espinosas de las dos ó tres vértebras situadas encima de aquellas de donde nacen.

En la region dorsal se extienden desde toda la cara posterior de las apófisis transversas á las apófisis espinosas de las cuatro ó cinco primeras vértebras situadas mas arriba. Los manojos musculares son, pues, notables en esta region por su longitud mas considerable, y tambien lo son por la grande extension de sus tendones que cubren casi enteramente el cuerpo carnoso, y por las conexiones que presenta su parte terminal con la de los manojos espinosos del dorsal largo.

En las vértebras del cuello, estos manojos se hacen menos largos, menos oblícuos, pero mas gruesos y tambien mas carnosos. Se extienden desde las apófisis transversas al borde inferior de las apófisis espinosas; los mas altos van á fijarse en la del axis. Por consiguiente, ocho músculos convergen hácia esta apófisis: los dos músculos que preceden, los dos interespinosos mas altos, los oblícuos mayores y los rectos posteriores mayores de la cabeza; de aquí el enorme volúmen que presenta; verdadero centro de irradiacion muscular, es solicitada en todos sentidos por las fuerzas que toman en su periferia su punto de aplicacion.

Relaciones.—La cara posterior del transverso-espinoso está cubierta: abajo por la aponeurosis espinal; al nivel de los lomos, por esta misma apófisis y una parte del dorsal largo; mas arriba, por los manojitos espinales del mismo músculo, y superiormente por el complexo mayor. Su cara anterior cubre las apófisis transversas, las láminas vertebrales y los ligamentos que las unen; su cara interna corresponde á las apófisis espinosas y á los ligamentos interespinosos.

V.—Accion de los músculos espinales.

Los músculos espinales presiden á la extension del ráquis; pero independientemente de esta accion que les es comun, cada uno de ellos está dotado de una accion que le es propia.

En los movimientos de extension la columna vertebral se conduce á la manera de una palanca de tercer género, que se apoya en la base del sacro: la potencia, constituida por los músculos espinales, puede considerarse como que tiene su punto de aplicacion en la parte media de la cara posterior del ráquis; y la resistencia, representada por el conjunto de los órganos que contínuamente tienden á doblar el tronco, como que obra sobre la parte superior de este para llevarle adelante.

Si en lugar de atender á la resultante de los movimientos comunicados por los seis músculos espinales, se los considera aisladamente para darse cuenta de su modo de accion, se nota: 1.° que los sacro-lumbares extienden el tronco por medio de una palanca angular, cuya rama vertical está representada por el ráquis, y la rama transversal por la extremidad posterior de las costillas y la apófisis transversa correspondiente; 2.° que los dorsales largos le extienden por medio de una palanca semejante, cuya rama horizontal solo es mas corta; 3.° que los transverso-espinosos le extienden por medio de una palanca angular, cuya rama corta no es transversal, sino ántero-posterior. Cuantos son los manojos costales, transversos ó espinosos, tantas son las potencias extensivas y otros tantos los brazos de palanca dispuestos angularmente; existen, en una palabra, para el mas externo de los músculos espi-

nales doce brazos de palanca constituidos por las doce costillas y la parte del ráquis subyacente á cada una de ellas; para el medio, diez y siete, constituidos por las apófisis transversas de las vértebras lumbares y dorsales y la parte inferior del ráquis; y para el interno, veinte y tres, constituidos por las apófisis espinosas y toda la parte del ráquis que dominan.

La multiplicidad de los manojos que constituyen los músculos espinales, está, pues, en relacion con el número de las piezas que componen el ráquis. Cada uno de ellos está destinado á obrar sobre cada una de ellas. Así constituida la columna en el momento de su extension, no se endereza á la manera de una varilla rígida, sino al modo de una cadena articulada, cuyos anillos todos ejecutan un doble movimiento: 1.º un movimiento de rotacion alrededor de un eje transversal, en virtud del cual su parte anterior se eleva, mientras que la posterior baja; 2.º un movimiento de traslacion de delante atrás: estos dos movimientos son simultáneos, y el segundo es tanto mas extenso, cuanto mas alta está la vértebra.

Tales son los movimientos comunicados al eje raquídeo, cuando los seis músculos espinales se contraen al mismo tiempo. Si los tres músculos de un mismo lado entran solos en accion, extienden el ráquis, le inclinan á su lado y le hacen sufrir una ligera torsion. La inclinacion lateral y la extension se combinan, por lo demás, de diferente modo, segun que la rama corta de la palanca angular, puesta en movimiento, sea mas ó menos extensa. Para el sacro-lumbar, en quien esta rama corta llega á su mayor longitud, el movimiento de inclinacion es tan pronunciado, que excede al movimiento de extension. Para el dorsal largo, que obra por una rama transversal muy corta, el tronco se inclina poco á los lados y mucho atrás; para el transverso-espinoso, que obra por una rama media y ántero-posterior, el movimiento de inclinacion desaparece, pero es reemplazado por un movimiento de rotacion que se combina con la extension. Los atributos propios de cada uno de los músculos espinales son, pues, los siguientes: el sacro-lumbar inclina la columna vertebral á su lado mas que la extiende; el dorsal largo la extiende mas que la inclina; y el transverso-espinoso la extiende y le comunica un movimiento de torsion que se agrega al movimiento de rotacion de la cabeza, cuando este es insuficiente.

VI.—De los músculos motores del ráquis en general.

Entre los músculos que mueven la columna vertebral, los hay que siguen una direccion paralela á su eje, y otros que cruzan este eje en ángulo agudo, resultando de aquí dos órdenes de músculos raquídeos, músculos paralelos y músculos oblícuos.

Los unos y los otros se subdividen en dos grupos. Los primeros ó músculos paralelos, que yo llamaré con Winslow músculos longitudinales, se distinguen en medios y laterales. Los segundos ó músculos oblícuos se dividen en convergentes y divergentes.

Tal es la clasificacion á la vez sencilla y verdadera á la que Stenon ha referido el primero todos los músculos situados alrededor del ráquis. Dedicado á su estudio, resume á grandes rasgos su disposicion, y sobre todo pone de manifiesto las analogías y diferencias que presentan.

Antes de proceder á esta aplicacion, tengamos presente que las eminencias tan numerosas de que la columna vertebral está como erizada, se colocan en dos clases: las unas se dirigen de delante atrás, eminen-

cias espinosas; y las otras se dirigen de dentro afuera, eminencias transversales. Nótese, además, que las costillas, sólidamente unidas con las apófisis transversas, deben considerarse, bajo el punto de vista del mecanismo del ráquis, como una simple prolongacion de estas. En estas dos clases de eminencias vienen á fijarse todos los músculos. Las inserciones musculares, tan variadas en la apariencia, se pueden, por consiguiente, reducir tambien á dos tipos: las inserciones espinosas, que mejor se las podria llamar inserciones medias, y las inserciones transversas ó laterales.

Establecidos estos datos, es fácil definir, segun sus inserciones, los dos grupos de músculos longitudinales y los dos grupos de músculos oblícuos.

Los longitudinales y medios son músculos espinosos, y los longitudinales y laterales son músculos transversos.

a. *Músculos espinosos.*—Se los puede dividir en simples y compuestos.—Los espinosos simples son manojos que van directamente de una á otra apófisis espinosa. A este primer género pertenecen los interespinosos del cuello, los rectos posteriores mayores y menores de la cabeza, extendidos desde las apófisis espinosas del axis y del atlas á la apófisis espinosa de la vértebra occipital.—Los espinosos compuestos se dividen en cada una de sus extremidades en muchos manojos que van á insertarse en número igual de apófisis espinosas. Comparándolos con los precedentes ó *bi-espinosos*, se los pudiera llamar *multi-espinosos*. A este segundo género se refieren la porcion espinosa del dorsal largo y la parte interna del músculo largo del cuello.

Estos músculos son extensores y no tienen ningun otro uso. Mas ó menos perpendiculares á las apófisis espinosas, insertándose en su extremidad mas distante, toman en la extension del ráquis una parte mas importante de lo que pudiera creerse por sus pequeñas dimensiones: cada una de las vértebras sobre que obran representa una palanca de primer género que gira alrededor de su diámetro transversal.

b. *Músculos transversos.*—Superan á todos los otros músculos raquídeos por su número y su volúmen. Los unos son simples en una de sus extremidades, y se dividen en su extremidad opuesta en un gran número de manojos que van á insertarse cada uno en una apófisis transversa diferente. Otros son simples en toda su extension y se insertan por sus dos extremidades en estas apófisis. Otros son simples en su parte media, pero se dividen por arriba y abajo en muchos manojos que van á fijarse en un número igual de eminencias del mismo órden. Los transversos comprenden, por consiguiente, tres géneros bien distintos que designaré con los nombres de músculos: *unitransversos*, *bitransversos y multitransversos.*

Los unitransversos son notables sobre todo por sus grandes proporciones. A este primer género pertenecen el sacro-lumbar, el dorsal largo y los dos escalenos, á los cuales se podria añadir el angular del omóplato. Todos quedan independientes de la columna raquídea inferiormente, y todos se fijan por su extremidad superior mas ó menos dividida en las apófisis transversas ó en sus prolongaciones.

Los bitransversos están caracterizados, al contrario, por sus pequeñas dimensiones, y además se diferencian de los precedentes por su situacion mas próxima al plano medio, por su direccion mas vertical y por sus inserciones que se verifican en las mismas apófisis transversas y no en sus prolongaciones. Este segundo género comprende los intertransversos del cuello y de los lomos, así como el pequeño

recto lateral extendido desde la apófisis transversa del atlas á la apófisis transversa de la vértebra occipital.

Los multitransversos tienen por carácter distintivo su longitud y su poco espesor. Se cuentan seis, tres en cada lado: el cervical descendente ó accesorio del sacro-lumbar, el transverso ó primer accesorio del dorsal largo, y el complexo menor ó segundo accesorio del mismo músculo. Este último se diferencia verdaderamente de los otros músculos multitransversos en que su extremidad superior se inserta en la apófisis transversa de la vértebra craneal media sin dividirse. No es multífido sino inferiormente; pero nótese que este músculo, no encontrando por arriba mas que una sola apófisis transversa, no podia dividirse; por lo tanto, esta diferencia no altera sensiblemente los caractéres de parentesco que le asemejan á los otros músculos del mismo género.

Los músculos transversos tienen por destino principal inclinar el tronco hácia su lado; algunos de ellos, como los bitransversos, no desempeñan otro uso; pero los unitransversos y los multitransversos concurren además á la extension del ráquis. Estos últimos son exclusivamente extensores cuando los del lado derecho y los del izquierdo obran simultáneamente.

c. *Músculos transverso-espinosos ú oblícuos convergentes.*—Los numerosos manojos que contribuyen á formar el transverso-espinoso, los oblícuos posteriores menores de la cabeza, los manojos superiores y externos del largo del cuello y los rectos anteriores mayores, representan este tercer órden de músculos raquídeos. Tienen por caractéres comunes dirigirse oblícuamente arriba y adentro é insertarse bajo una incidencia casi perpendicular en las eminencias huesosas. Esta disposicion, así como su longitud y su número muy considerable, nos demuestran que estos músculos toman una parte importante en los movimientos de la columna vértebro-craneal. Las vértebras sometidas á su influencia se mueven tambien á la manera de una palanca del primer género que gira alrededor de su diámetro transversal cuando los dos manojos convergentes se contraen á la vez, y alrededor de su diámetro vertical cuando obran aisladamente.

Músculos espinosos transversos ú oblícuos divergentes.—En este último grupo se colocan los oblícuos posteriores mayores de la cabeza y los esplenios extendidos desde las apófisis espinosas de las vértebras dorsales y cervicales á las apófisis transversas del axis, del atlas y de la vértebra craneal media. Tomando su insercion fija en las apófisis espinosas y su insercion movible en las apófisis transversas, son extensores de la cabeza sobre el ráquis, si su accion es simultánea; rotadores, si es aislada, y entonces vuelven la extremidad cefálica hácia su lado, mientras que los oblícuos convergentes, por el intermedio del tronco, la vuelven al lado opuesto.

§ VI.—Aponeurosis de la parte posterior del tronco.

En la parte posterior del tronco, como en la mayor parte de las otras partes del aparato locomotor, se observan dos especies de aponeurosis: aponeurosis de insercion y aponeurosis de contencion. Las primeras, que adquieren en la region lumbar un desarrollo muy considerable, han sido descritas anteriormente con los músculos de que

forman parte, y por consiguiente, solo las segundas van á fijar nuestra atencion.

Las aponeurosis de contencion anejas á los músculos del dorso se continúan entre sí en su mayor parte, de manera que es bastante difícil determinar rigurosamente su número. Sin embargo, si se consideran los bordes por los cuales se unen unas con otras como sus límites respectivos, se pueden admitir siete que designaré con el nombre de los músculos á que pertenecen. Procediendo de las superficiales á las profundas, se nota que las tres primeras pertenecen á músculos anchos: tales son la aponeurosis del trapecio, la aponeurosis del romboídeo y del dorsal mayor, y la de los serratos menores. Otras tres están destinadas á los músculos mas ó menos prolongados de la parte posterior del cuello; procediendo de la mas superficial á la mas profunda, se sobreponen en el órden siguiente: la aponeurosis del esplenio y del angular, la aponeurosis del complexo mayor y de los dos transversos, y la de los rectos y oblícuos posteriores de la cabeza. La última forma una dependencia del transverso-espinoso.

Todas estas aponeurosis nacen del ligamento cervical posterior y de la cresta espinal, y todas están constituidas por tejido conjuntivo condensado en membrana. Su densidad es por otra parte muy variable, y en algunas de ellas se aumenta de arriba abajo ó de dentro afuera. Conviene estudiarlas en individuos flacos.

I.—Aponeurosis de los músculos anchos.

A. *Aponeurosis del trapecio.*—Cubre la cara posterior del músculo en toda su extension y se le adhiere de un modo íntimo. Cuando despues de haberla descubierto se desprende una parte de ella, queda uno admirado de la densidad y de la resistencia que presenta; propiedades que su delgadez y su semitransparencia no dejan entrever á primera vista.

Esta aponeurosis, de figura triangular, se inserta por su borde interno en las partes fibrosas del ligamento medio en las cuales se continúa con las del lado opuesto. Su borde anterior se continúa con la aponeurosis cervical superficial que contribuye á formar. Su borde inferior se une con la aponeurosis del romboídeo y del dorsal mayor.—Por arriba se fija en el occipital; por fuera en el borde posterior de la clavícula, en el acromion, en el labio superior de la espina del omóplato, y en la aponeurosis del infra-espinoso. Pero al mismo tiempo que se inserta en todas estas partes óseas y fibrosas, se continúa con la fascia superficialis que refuerza los tegumentos de la pared posterior del tronco, fascia notable por el desarrollo y direccion transversal de los manojos fibro-celulosos que la componen; la aponeurosis se le adhiere fuertemente en su porcion cervical, pero solo le está unida por un tejido conjuntivo muy flojo por su porcion dorsal. Síguese de esta disposicion que la piel es menos movible en la parte posterior del cuello que en el dorso y el hombro.

B. *Aponeurosis del romboídeo y del dorsal mayor.*—En la parte superior del romboídeo, esta lámina fibrosa es tan delgada y tan poco resistente, que apenas se diferencia del tejido celular; pero á medida que se acerca al borde inferior del músculo, su densidad se aumenta, de manera que no tarda en presentar todos los caractéres propios de las otras aponeurosis de los músculos anchos. Pasando del romboídeo al dorsal mayor, une el borde inferior del primero con el superior del

segundo, y mas abajo se continúa con la aponeurosis del trapecio cuyo borde ascendente está alojado en el ángulo que forman las dos aponeurosis. Su cara externa solo está adherida por un tejido conjuntivo filamentoso á la fascia superficialis, con la cual se confunde en parte en las paredes laterales del torax.

C. *Aponeurosis de los serratos menores.*—Sumamente delgada, transparente y de figura rectangular. Tambien aumenta de espesor y de resistencia de arriba abajo, y su mitad inferior se diferencia mucho bajo este punto de vista de la superior. Su borde interno se inserta en las partes huesosas y fibrosas de la cresta media del dorso. El externo se inserta en el ángulo de las costillas, de manera que sus dimensiones transversales miden exactamente la de los músculos espinales. El superior y el inferior se continúan con los serratos menores correspondientes á los cuales une entre sí.

Esta aponeurosis se diferencia de las precedentes por su carácter mas claramente fibroso. Se compone casi únicamente de filamentos de un blanco nacarado dirigidos transversalmente, tanto mas numerosos y compactos cuanto mas inferiores son.

II.—Aponeurosis de los músculos posteriores del cuello.

A. *Aponeurosis del esplenio y del angular.*—Nacida del ligamento cervical posterior, se dirige afuera y adelante, aplicada primero al esplenio; despues se divide en la parte media del angular en dos hojas: una externa, que sigue la cara posterior del trapecio y se continúa en el borde anterior del músculo con la aponeurosis cervical superficial; y otra interna, que despues de haber cubierto al angular, se prolonga por los escalenos y los músculos de la region prevertebral, para ir á insertarse en la columna cervical por dentro de estos músculos. Esta lámina fibrosa forma, pues, parte de la aponeurosis cervical profunda, y ella es la que, desdoblándose al nivel del angular, cierra por detrás el hueco supra-clavicular. Su extremidad superior se inserta en el occipital, y la inferior se une con la aponeurosis del romboídeo y del dorsal mayor.

B. *Aponeurosis de los dos complexos y de los dos transversos.*—Su disposicion ofrece mucha analogía con la de la precedente, de la cual se diferencia por su extension transversal mucho menor.—Su borde interno tambien se continúa con el ligamento cervical posterior; pero el anterior, en lugar de extenderse hasta el cuerpo de las vértebras, se fija en el tubérculo posterior de las apófisis transversas detrás de los escalenos. Como la que cubre la porcion cervical del trapecio, y como la del esplenio y la del angular, describe alguna curva, cuya concavidad mira atrás y adentro, de manera que estas tres láminas representan segmentos longitudinales de cilindro que tienen un eje comun, y del cual se alejan tanto mas, cuanto mas superficiales son.

C. *Aponeurosis de los músculos rectos y oblícuos de la cabeza.*—Situada muy profundamente. Notable por su espesor, su resistencia y su opacidad bastante pronunciada para ocultar del todo los músculos subyacentes, no se puede proceder al estudio de estos, sino despues de haberla separado completamente: su espesor, al nivel del oblícuo mayor, es, sin embargo, un poco menor que en los músculos rectos. Esta aponeurosis se inserta por dentro en el ligamento cervical posterior; por

arriba en el occipital, y por abajo se continúa con la del transverso-espinoso.

III.—Aponeurosis del transverso-espinoso.

En toda la longitud de este músculo hay una aponeurosis cuya resistencia está en razon directa de su volúmen. En los lomos ofrece grande espesor y está mucho mas desarrollada. Tambien se puede notar fácilmente su existencia en la region cervical; pero en el dorso es tan delgada, que al parecer no existe. Esta aponeurosis se inserta por dentro en las apófisis espinosas de los ligamentos correspondientes, y por fuera, en las apófisis transversas. Está formada inferiormente por anchas cintas fibrosas que suben oblícuamente hácia las apófisis espinosas, y que en parte se unen por sus bordes.

SECCION II.

MÚSCULOS DEL ABDÓMEN.

Estos músculos forman esencialmente las paredes de la cavidad abdominal, y constituyen cinco regiones limitadas muy naturalmente:

1.° La region *ántero-lateral*, compuesta de cinco músculos que se extienden desde la base del torax á la circunferencia de la pélvis, y que toman una parte muy considerable en la constitucion de las paredes del abdómen.

2.° La region *tóraco-abdominal*, compuesta de un solo músculo, el *diafragma*, que mas especialmente pertenece al torax por sus usos, pero que tambien pertenece al abdómen, cuya pared superior ó bóveda representa.

3.° La region *lumbo-iliaca*, compuesta de tres músculos que completan la pared posterior de esta cavidad.

4.° La region anal, compuesta tambien de tres músculos que contribuyen á formar la pared inferior de la excavacion de la pélvis.

5.° La region *perineal*, muy reducida en la mujer, pero mucho mas extensa en el hombre, en quien comprende cuatro músculos anejos al aparato genital.

§ I.—Region abdominal ántero-lateral.

Entre los cinco músculos de que se compone, hay tres que corresponden mas especialmente á las paredes laterales del abdómen: el *oblícuo mayor*, el *oblícuo menor* y el *transverso*, y dos que ocupan su pared anterior: el *recto mayor* y el *piramidal*, dirigido uno y otro longitudinalmente.

Los primeros se sobreponen, se entrecruzan, se prestan mútuo apoyo, y dan á las paredes laterales del abdómen una resistencia muy grande sin perder nada de su movilidad y flexibilidad. Son notables sobre todo, por la extension de su aponeurosis de insercion, que toda ella pertenece á la pared anterior. La del oblícuo mayor pasa por delante de los músculos longitudinales; la del transverso pasa por detrás, y la del oblícuo menor se desdobla en el borde externo de estos músculos, para pasar á la vez por sus dos caras uniéndose con las láminas

precedentes. Luego que llegan á su borde interno, las cuatro láminas fibrosas siguen su trayecto, cruzándose para continuarse con las del lado opuesto; de esta disposicion se sigue:

1.° Que los dos músculos longitudinales están encerrados en una vaina que los une con los músculos oblícuos y transversos;

2.° Están unidos uno con otro por una cinta fibrosa extendida desde el apéndice xifóides á la sínfisis pubiana: esta cinta ha recibido el nombre de *línea blanca;*

3.° Que la pared ántero-lateral del abdómen, considerada en su modo de constitucion, se compone de tres partes bien distintas: una anterior media, á la vez muscular y fibrosa, representada por los músculos longitudinales, sus vainas aponeuróticas y la línea blanca; y dos laterales mas gruesas y resistentes, formadas por músculos sobrepuestos y entrecruzados.

Preparacion.—En el estudio de estos músculos se empezará por los dos oblícuos y el transverso, procediendo desde el mas superficial al mas profundo, y en seguida se prepararán el recto mayor y el piramidal.

A. *Preparacion del oblícuo mayor.*—1.° Se coloca el cadáver en una situacion intermedia al decúbito dorsal y al lateral; 2.° se distiende el músculo colocando un zócalo debajo de los tegumentos que cubren el del lado opuesto; 3.° se hacen en la piel del abdómen dos incisiones: una media, extendida desde el apéndice xifóides á la sínfisis pubiana; y otra lateral, dirigida desde la parte media de la primera al cartílago de la octava costilla; 4.° se desprende el labio superior de esta segunda incision, llevando con él todas las partes blandas situadas encima del oblícuo mayor, comprendiendo una lámina fibrosa delgada que se le adhiere muy fuertemente; 5.° se procede de la misma manera respecto del labio inferior, y se acaba de descubrir en toda su superficie, no solo el músculo, sino tambien su aponeurosis de insercion.

B. *Preparacion del oblícuo menor.*—Se mantiene el cadáver en la posicion que se le ha dado para preparar el oblícuo mayor; se corta este por su parte media perpendicularmente á la direccion de sus fibras, y se levanta cada una de sus mitades desprendiendo la aponeurosis inherente del oblícuo menor.

C. *Preparacion del transverso.*—La misma posicion del cadáver: incision transversal del oblícuo menor por su parte media, cuyas dos mitades se desprenderán en seguida.

D. *Preparacion del recto mayor.*—Se hace en la aponeurosis que cubre su cara anterior una incision longitudinal, extendida desde una á otra de sus extremidades, y despues se separan ó se invierten en sentido contrario las dos mitades de esta aponeurosis, respetando las intersecciones fibrosas del músculo.

I.—Oblícuo mayor del abdómen.

El *oblícuo mayor* del abdómen, ú *oblícuo externo*, *oblícuo descendente*, es un músculo ancho, irregularmente cuadrilátero, situado en la pared ántero-lateral del abdómen. Se extiende en el sentido vertical, desde las partes inferiores del torax á la cresta ilíaca y el pliegue de la ingle, y en el sentido transversal desde el borde anterior del dorsal ancho á la línea blanca.

Inserciones y direccion.—Este músculo se inserta superiormente en las siete ú ocho últimas costillas por un borde oblícuo de arriba abajo y de delante atrás, describiendo una ligera curva de concavidad anterior y cortada en otras tantas lengüetas angulosas ó *digitaciones* que se entrecruzan con las del serrato mayor y del dorsal mayor. La digitacion superior es la mas pequeña. Las siguientes son anchas, largas y muy regularmente angulares, como las del serrato mayor, en cuya

prolongacion están situadas. Las inferiores, mas estrechas y menos largas, participan bajo este doble punto de vista de las del dorsal mayor que las cruzan en ángulo recto. Las que corresponden al serrato mayor se insertan por su borde superior en la cara externa y borde inferior de las costillas por fibras aponeuróticas muy cortas, dispuestas en una línea oblícuamente descendente, á la cual se adhieren los tegumentos, de donde se sigue que en los indivíduos robustos los dos músculos se marcan debajo de la piel. Su borde inferior es paralelo al borde superior de las digitaciones opuestas, del cual le distingue una simple línea celulosa. Su vértice, formado exclusivamente de fibras aponeuróticas, se prolonga bastante para pasar por detrás de los ángulos entrantes del serrato mayor y meterse debajo de la cara profunda de este. Las digitaciones inferiores se insertan en la cara externa de las costillas, debajo de las del dorsal mayor que las cubren de arriba abajo al mismo tiempo que ellas se cubren las unas á las otras.

La digitacion mas alta está muy próxima al cartílago de la costilla en que se fija. Las siguientes se alejan del cartílago correspondiente hasta la parte inferior del serrato mayor, y las otras se aproximan cada vez más, de manera que la última se inserta á la vez en la porcion ósea de la duodécima costilla y en toda la extension de su porcion cartilaginosa.

Desde las partes laterales é inferiores del torax, las fibras carnosas del músculo se dirigen adelante y adentro, las superiores casi horizontalmente, las medias siguiendo un trayecto tanto mas largo y oblícuo cuanto mas bajo es su orígen, y las inferiores bajan verticalmente. Estas últimas se fijan en la mitad ó en el tercio anterior del labio externo de la cresta ilíaca por fibras tendinosas cortas; se aplican detrás del borde anterior del dorsal mayor, que las cubre en parte, y algunas veces quedan separadas de él por un espacio angular de base inferior. Todas las otras van al borde externo ó cóncavo de una larga y ancha aponeurosis que, unida con la del lado opuesto, ocupa toda la superficie de la pared anterior del abdómen.

La *aponeurosis* del oblícuo mayor, mucho mas ancha por abajo que por arriba, está constituida esencialmente por fibras oblícuas situadas en la prolongacion de las fibras carnosas, y de un modo accesorio por fibras arciformes que cubren completa ó parcialmente su tercio inferior, y que cruzan en ángulo recto á las precedentes.

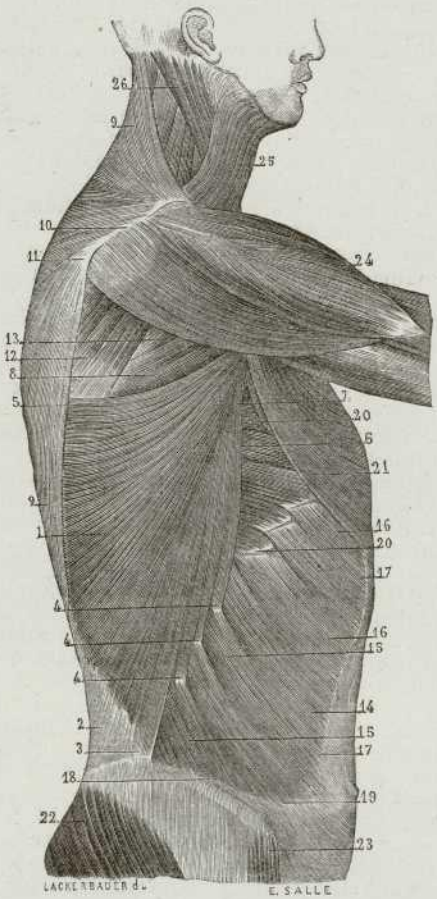
El borde superior de esta aponeurosis es muy corto y corresponde al músculo pectoral mayor. Su borde interno, extendido desde el apéndice xifóides á la sínfisis pubiana, lo mismo que la línea blanca que concurre á formar, se entrecruza con el del lado opuesto, de manera que las fibras de los dos músculos siguen su trayecto despues de este entrecruzamiento para ir á continuarse, las del lado derecho con las fibras del oblícuo menor del lado izquierdo, y recíprocamente.—Su borde inferior comprende dos partes muy diferentes: una que se extiende desde la espina ilíaca ántero-superior á la espina pubiana, y otra que corona el cuerpo del pubis. La primera ha recibido el nombre de *arco crural*, y tambien se la llama *ligamento de Falopio* ó *ligamento de Poupart*.

El arco crural separa el abdómen de la parte correspondiente del muslo. Fijo por sus dos extremidades en el borde anterior del hueso ilíaco, circunscribe con este borde un gran espacio semi-circular que una lámina fibrosa divide en dos espacios secundarios de dimensiones muy desiguales: el externo, mayor, es atravesado por los músculos psoas é ilíaco y por el nervio crural, y el interno, de figura triangular,

da paso á los vasos femorales, así como á un gran número de troncos linfáticos, el *anillo crural.*

La direccion del arco crural es primero oblícua de arriba abajo y de fuera adentro; pero á medida que se acerca al púbis, su oblicuidad dis-

Fig. 39.



Capa muscular superficial de las paredes laterales del tronco.

1. Músculo dorsal mayor. —**2.** Aponeurosis lumbo-sacra. —**3.** Manojo por el cual el dorsal mayor se inserta en la cresta ilíaca. —**4,4,4.** Manojos costales del mismo músculo, que son generalmente cuatro, pero tambien son muy á menudo tres. —**5.** Su borde superior, al principio horizontal, y despues oblícuamente ascendente.—**6.** Su borde anterior casi vertical. —**7.** Su ángulo ántero-superior, cuyas fibras rodean el borde inferior del redondo mayor.—**8.** Músculo redondo mayor.—**9,9.** Músculo trapecio.—**10.** Porcion media ó transversal de este músculo, que se inserta por fibras ten-

minuye cada vez más, de donde se sigue que no es rectilínea, sino que describe una ligera curva cuya concavidad se dirige arriba y adentro.

Las fibras que la constituyen se extienden desde la espina ilíaca á la espina del púbis, inclinándose en su mayor parte de arriba abajo, de delante atrás y de fuera adentro, de manera que forman una especie de canal de concavidad superior. Las mas internas, despues de haber tomado un primer punto de insercion en la espina del púbis, siguen su trayecto, se reflejan de dentro afuera sobre su rama horizontal, y van á insertarse en toda la extension de la cresta pectínea, ó mas bien en una gruesa cinta fibrosa que la corona y que triplica su altura: esta parte refleja de la extremidad interna del arco crural recibe el nombre de *ligamento de Gimbernat*. Es triangular y está inclinada de tal modo que su cara superior mira adentro y atrás, y la inferior afuera y adelante. Su vértice se fija en la espina del púbis, y su base, dirigida afuera, libre y cóncava, forma el ángulo interno del anillo crural.

Ofreciendo el ligamento de Falopio el aspecto de un canal, se pueden considerar en él dos caras y dos bordes. Su cara superior ó cóncava da insercion por afuera á las fibras mas inferiores del oblicuo menor y del transverso; por adentro contribuye á formar el conducto inguinal y se encuentra en relacion con el cordon de los vasos espermáticos en el hombre, y con el ligamento redondo en la mujer. Su cara inferior se adhiere por afuera á la vaina de los músculos psoas é ilíaco, y por dentro corresponde al anillo crural y á los vasos crurales que atraviesan este anillo. Su borde anterior, contínuo por arriba con la aponeurosis del oblícuo mayor, se continúa con la aponeurosis del muslo. Su borde posterior se une en toda su longitud con una lámina fibrosa que cubre la parte inferior y posterior del músculo transverso y que constituye la *fascia transversalis*.

El arco crural no está formado solamente por el borde inferior de la aponeurosis del oblícuo mayor, pues á la mitad externa de este borde que constituye su armazon, se agrega por detrás una cinta fibrosa procedente del cuarto externo del labio interno de la cresta ilíaca. Esta cinta, segun Tompson, se extiende hasta el púbis, de donde el nombre de *ileo-pubiana* que le ha dado. M. Richet, que le concede la misma longitud, la llama arco crural profundo. Pero en realidad no se prolonga mas allá de la parte media del pliegue de la ingle, en donde se confunde con la fascia ilíaca y la fascia transversalis; por consiguiente, la denominacion de *ileo-inguinal* me parece mas exacta. Esta cinta es la que, uniéndose por su borde anterior con el arco anterior propiamente dicho, da á su mitad externa el aspecto de un canal; en ella se insertan las fibras inferiores del oblícuo menor y del transverso, y ella es la que, uniéndose por abajo con la vaina de los músculos psoas é ilíaco, suelda, por decirlo así, la pared anterior con la pared posterior del abdómen.

dinosas cortas en la espina del omóplato.—11. Aponeurosis triangular, por la cual la porcion ascendente del músculo se fija en esta espina.—12 Músculo infra-espinoso.—13. Músculo redondo menor.—14 Músculo oblícuo mayor del abdómen.—15,15. Sus digitaciones inferiores entrecruzadas con las del dorsal mayor que las cubre en parte.—16,16. Las digitaciones superiores que se enlazan con las del serrato mayor.—17,17. Su borde anterior casi vertical.—18. Su borde inferior casi horizontal.—19. Su ángulo ántero-inferior mas ó menos redondeado.—20,20 Músculo serrato mayor.—21. Borde inferior del pectoral mayor, en cuya parte superior se ve el borde correspondiente del pectoral menor.—22. Músculo glúteo mayor.—23. Músculo tensor de la fascia lata.—24. Músculo deltóides.—25. Músculo cutáneo del cuello.—26. Extremidad superior del músculo esterno-mastoideo.

El arco crural toma una parte importante en la formacion del conducto inguinal y del anillo crural, que se describirán mas adelante.

La porcion del borde inferior que corona el cuerpo del púbis es notable por la presencia de un orificio oval, el *anillo inguinal inferior*: este orificio, cuyo eje mayor se dirige abajo, adentro y adelante, resulta de una separacion de las fibras del oblícuo mayor; se consideran en él dos bordes ó *pilares* distinguidos en inferior y superior, y dos extremidades, una externa y otra interna.

El pilar inferior es cóncavo y se inserta en la espina del púbis, prolongándose sobre el cuerpo del hueso, sin llegar hasta la sínfisis pubiana.

El pilar superior, rectilíneo, se inserta delante de esta sínfisis y pasa de ella, de manera que los dos pilares internos se entrecruzan en la línea media; encima de este pilar se presenta un plano de fibras mas ancho, que pasa oblícuamente sobre la sínfisis para ir á fijarse en el borde superior del cuerpo del púbis y en la espina pubiana del lado opuesto, prolongándose sobre el ligamento de Gimbernat correspondiente: es el *ligamento de Colles*. Por fuera de este, en el arco del anillo, se observa otro plano de fibras muy importante, aunque varía mucho en su espesor y resistencia, y que generalmente se ha desconocido. Este plano fibroso, situado mas profundamente que los que preceden, toma su orígen de la mitad interna de la cresta pectínea. Se dirige verticalmente arriba costeando el borde externo del tendon del músculo recto, excediendo de él, y despues se termina en la *fascia transversalis*, de la cual debe considerarse como una dependencia. Su destino es evidentemente reforzar la pared anterior del abdómen al nivel del anillo inguinal, es decir, suplir las tres aponeurosis que faltan en este punto.

De las dos extremidades del anillo, la externa, dirigida arriba, es redondeada, y está consolidada comunmente por las fibras arciformes, cuya disposicion presenta por lo demás muchas variedades. La interna, dirigida abajo, corresponde al cuerpo del púbis y mas profundamente á los ligamentos de Colles y de Gimbernat.

Del contorno del anillo inguinal se ve desprenderse una delgada lámina célulo-fibrosa que se prolonga sobre el cordon de los vasos espermáticos.

Relaciones.—El oblícuo mayor del abdómen está cubierto en su porcion carnosa por una lámina fibrosa que se le adhiere de un modo bastante íntimo, y en su porcion aponeurótica por la hoja profunda de la *fascia superficialis*, á la que solo le une un tejido conjuntivo muy flojo.—Por su cara profunda está en relacion: hácia arriba, con las siete ú ocho últimas costillas, los cartílagos que las prolongan y los músculos intercostales externos; mas abajo, esta cara se aplica al oblícuo menor; adentro, su porcion aponeurótica se une por los vínculos mas estrechos con la hoja anterior de la aponeurosis de este músculo, pero solo en los tres cuartos superiores; é inferiormente las dos aponeurosis quedan distintas.

Accion.—El oblícuo mayor desempeña muchos usos: 1.º reduce la capacidad de la cavidad abdominal y, por consiguiente, comprime las vísceras abdominales, empujándolas hácia arriba y atrás: 2.º baja las costillas cuando el ráquis y la pélvis se han inmovilizado préviamente, y entonces obra como espirador; 3.º dobla el torax y la columna vertebral cuando los dos músculos toman su punto de apoyo en la pélvis y se contraen á la vez; si uno de los dos entra solo en con-

traccion, al mismo tiempo que dobla la parte superior del tronco, le comunica un movimiento de rotacion, en virtud del cual el torax se vuelve hácia su lado; 4.º algunas veces estos músculos toman su punto de apoyo en el torax, y entonces se eleva la pélvis comunicando al ráquis un movimiento, cuyo resultado es enderezar la corvadura de los lomos.

II.—Oblícuo menor del abdómen.

El *oblícuo menor* ú *oblícuo interno*, *oblícuo ascendente*, es un músculo ancho; irregularmente triangular, situado debajo del oblícuo externo. Se extiende desde la region lumbar á la línea blanca, y desde el borde cartilaginoso del pecho al ligamento de Falopio.

Inserciones y *direccion*.—Este músculo se inserta: 1.º atrás, en la apófisis espinosa de las tres últimas vértebras de los lomos, en la de la primera vértebra sacra, en la tuberosidad del hueso ilíaco y en el cuarto posterior de la cresta de este hueso por una lámina aponeurótica que forma parte de la aponeurosis lumbo-sacra; 2.º abajo, en los tres cuartos anteriores del intersticio de la cresta ilíaca por fibras tendinosas cortas; 3.º y adelante, en la mitad ó en el tercio externo de la cara superior del ligamento de Falopio.

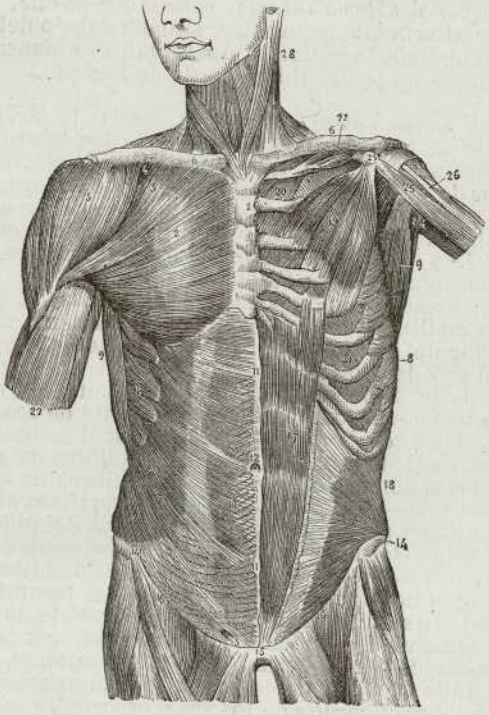
Desde estas diversas inserciones, las fibras carnosas se dirigen adelante y adentro en direccion divergente.—Las que nacen de la aponeurosis posterior del músculo suben oblícuamente, cruzan en ángulo recto las fibras del oblícuo mayor, y van á insertarse en la extremidad libre de la duodécima costilla, en el cartílago de la undécima y en el de la décima, confundiéndose delante de los dos últimos espacios intercostales con las fibras de los músculos intercostales internos, cuya direccion siguen, mientras que las fibras del oblícuo descendente son, por el contrario, paralelas á las fibras de los músculos intercostales externos.—Las que nacen de la cresta ilíaca oblícuamente ascendentes y tambien perpendiculares á las fibras del oblícuo descendente, van al borde externo de una grande aponeurosis, la *aponeurosis anterior del oblícuo menor*.—Las que vienen de la espina ilíaca anterior y superior, se dirigen horizontalmente adentro para terminarse en este mismo borde.—Las que se fijan en el ligamento de Falopio, siguen una direccion oblícuamente descendente. Las mas inferiores describen una curva, cuya concavidad se dirige abajo: muchos autores, y mas particularmente M. Julio Cloquet, habian querido notar que estas fibras en asas descendian sobre el cordon de los vasos espermáticos hasta el testículo y que constituian el *cremáster*, pero no pasan del arco crural. El músculo que rodea al cordon de los vasos espermáticos se compone de dos manojos particulares: uno interno, que nace de la parte correspondiente del arco; y otro externo, mas considerable, que proviene de la parte media de este. Estos manojos, que se extienden al bajar, se describirán con las cubiertas del cordon de que forman parte.

La porcion carnosa del oblícuo menor tiene la figura de un cuadrilátero que se ensancha de arriba abajo; la del oblícuo mayor tambien es cuadrilátera, pero se ensancha de abajo arriba. Síguese de esta disposicion inversa que los dos músculos se exceden recíprocamente; por arriba y atrás, el mayor sobresale del menor; y por debajo de este, sobresale del mayor por sus dos extremidades, débilmente por detrás y muy notablemente por delante. El borde posterior del oblícuo ascendente se inclina adelante y cruza al del oblícuo descendente que

es casi vertical. Sus bordes anteriores se entrecruzan igualmente; ambos corresponden, con efecto, por arriba al cartílago de la novena costilla; pero el del oblícuo mayor baja verticalmente para terminarse encima de la espina ilíaca por un ángulo redondeado, mientras que el del oblícuo menor se inclina adelante y adentro para quedar paralelo en toda su extension al borde externo del recto mayor del abdómen.

Al nivel de este borde, la aponeurosis anterior del oblícuo menor,

Fig. 40.



Músculos superficiales de la pared anterior del tronco.

1. Esternon.—2. Porcion esternal del pectoral mayor.—3. Porcion clavicular del mismo músculo.—4. Intersticio que separa el pectoral mayor del deltóides.—5. Deltóides.—6,6. Clavícula.—7. Oblícuo mayor.—8,8. Digitaciones del serrato mayor.—9,9. Borde anterior del dorsal mayor.—10 Pared anterior de la vaina aponeurótica del músculo recto.—11,11. Línea blanca.—12. Ombligo.—13 Anillo inguinal inferior.—14. Espina ilíaca anterior y superior.—15. Sínfisis de los pubis.—16,16. Arcos crurales —17. Músculo recto del abdómen.—18. Oblícuo menor.—19. Pectoral menor.—20. Músculos intercostales externos.—21. Músculos intercostales internos.—22. Músculo subclavio.—23. Apófisis coracóides.—24. Redondo mayor, rodeado y casi cubierto enteramente por el dorsal mayor.—25. Porcion corta del biceps.—26. Tendon de la porcion larga de este músculo.—27. Cuerpo del mismo músculo.—28. Esterno-mastoideo.

despues de haber recorrido un trecho muy corto, se divide en dos hojas, de las cuales una pasa por delante del recto mayor y otra por detrás. La hoja anterior cubre al músculo en toda su longitud, adhiriéndose por una de sus caras á las intersecciones fibrosas de este, y por la opuesta á la aponeurosis del oblícuo mayor. La hoja posterior solo cubre sus tres cuartos superiores. Luego que llegan al borde interno del músculo recto, las dos hojas se reunen y completan su vaina; despues las fibras que las componen se mezclan con las del oblícuo mayor por delante y con las del transverso por detrás para formar la línea blanca; sin embargo, se las puede seguir al través de esta línea, y entonces se reconoce fácilmente que cruzan á las del oblícuo mayor correspondiente y que van á continuarse con las del oblícuo mayor del lado opuesto.

Relaciones.—La porcion carnosa del oblícuo menor subyacente á la del oblícuo mayor está cubierta, adelante, por la aponeurosis de este músculo, y atrás, en una extension muy corta, por el dorsal mayor. Ella cubre al músculo transverso.

La aponeurosis posterior corresponde por detrás á la del dorsal mayor que le está íntimamente unida, y de la cual solo se la distingue por la direccion de sus fibras. Está en relacion por delante con los músculos espinales. Su borde superior se continúa con el borde correspondiente del serrato inferior menor.

La aponeurosis anterior, mas ancha por arriba que por abajo, se adhiere por su hoja anterior á la aponeurosis del oblícuo mayor, y por la posterior á la del transverso. Sus conexiones con una y otra son tan estrechas como las de la aponeurosis posterior con la aponeurosis del dorsal mayor.

Accion.—Aunque la direccion del oblícuo menor es diametralmente opuesta á la del oblícuo mayor, tiene casi los mismos usos que este. Como él, comprime efectivamente las vísceras abdominales, reduciendo las dimensiones de la cavidad que ocupan; como él baja las costillas y hace el papel de músculo espirador; como él, dobla el torax, llevándole directamente adelante, si los dos músculos obran al mismo tiempo, pero volviéndole hácia su lado si su accion es aislada; y tambien, como él, eleva la pélvis hasta el punto de hacer desaparecer la corvadura lumbar.—Del efecto inverso que producen el oblícuo mayor y el menor del mismo lado, cuando se contraen á la vez, resulta que el torax no se vuelve á derecha ni á izquierda, sino que se dobla lateralmente, y entonces son congéneres del sacro-lumbar y del dorsal largo.

III.—Transverso del abdómen.

El *transverso* del abdómen, situado debajo del oblícuo menor, es un músculo ancho y delgado, irregularmente cuadrilátero y en forma de semicilindro. Se extiende desde la cresta espinal hasta la línea blanca, y desde la base del torax hasta la circunferencia superior de la pélvis. Aponeurótico por detrás, en donde es muy estrecho, y por delante, en donde, por el contrario, ofrece mucha anchura, y carnoso en su parte media, se pueden considerar en él tres porciones.

A. *Porcion media ó carnosa.*—Ofrece la figura de un triángulo, cuyo vértice truncado se continúa con la aponeurosis posterior y la base con la aponeurosis anterior. De los dos bordes de este triángulo, el

superior se inserta en las costillas y su cartílago, y el inferior en la cresta ilíaca y en el arco crural.

Las inserciones costales se verifican en una línea tortuosa, dirigida oblícuamente de abajo arriba y de atrás adelante. Procediendo de abajo arriba, se nota que la porcion carnosa se inserta: 1.° en el borde inferior de las dos últimas costillas falsas y en su cartílago; 2.° en la cara interna de los cartílagos de las tres primeras costillas falsas y en el de la séptima verdadera. En el intervalo que se extiende desde esta al apéndice xifóides, el transverso está unido al triangular del esternon. Sus inserciones en la última costilla verdadera y en las tres costillas siguientes se verifican por lengüetas angulares ó digitaciones que se entrecruzan con las del diafragma. Al nivel de los dos últimos espacios intercostales se continúa con este músculo por el intermedio de una interseccion aponeurótica.

Inferiormente, la porcion carnosa del transverso se fija en los tres cuartos anteriores del labio interno de la cresta ilíaca por fibras tendinosas muy cortas, y en la mitad externa del arco crural por fibras musculares que se confunden con las del oblícuo menor.

Las fibras carnosas procedentes de la base del torax, de la aponeurosis posterior y de la cresta ilíaca, se dirigen horizontalmente de atrás ádelante. Las que nacen de la espina ilíaca y del arco crural son oblícuamente descendentes, y todas vienen á terminarse en la aponeurosis anterior. Las medias, mas largas, no llegan hasta el músculo recto del abdómen; pero las inferiores y las superiores se extienden hasta sus límites, de tal modo que la porcion carnosa del transverso se termina anteriormente por un borde cóncavo que forma con el borde correspondiente del músculo opuesto una elipse abierta por arriba y por abajo, cuyo diámetro mayor mide toda la extension comprendida entre el apéndice xifóides y la sínfisis pubiana.

Esta porcion carnosa está cubierta hácia afuera por una lámina fibrosa delgada, y mas superficialmente por el oblicuo menor, al cual le une un tejido celular poco denso. Su cara interna está igualmente vestida de una aponeurosis delgada que la separa del peritoneo, y que se adhiere íntimamente al músculo, pero muy poco á la membrana serosa.

B. *Aponeurosis posterior.*—Nacida del vértice truncado de la porcion carnosa, esta aponeurosis, de figura cuadrilátera, es al principio sencilla; pero despues de un trayecto muy corto se divide, al nivel del borde externo de los músculos espinales y del cuadrado de los lomos, en tres hojas distinguidas en posterior, media y anterior.

La hoja posterior, muy delgada, pasa por detrás de los músculos espinales, delante de las aponeurosis del oblícuo menor y del serrato inferior menor, á los cuales se adhiere del modo mas íntimo; tambien contribuye á formar la aponeurosis lumbo-sacra, y despues se inserta en el vértice de las apófisis espinosas de las tres ó cuatro vértebras lumbares y en los ligamentos interespinosos correspondientes.

La hoja media, mas gruesa que las otras dos, separa los músculos espinales del cuadrado de los lomos. Se inserta en el vértice de las apófisis transversas de las vértebras lumbares.

La hoja anterior pasa por delante del músculo cuadrado de los lomos, para ir á fijarse en la base de estas mismas apófisis.

C. *Aponeurosis anterior.*—Mucho mas extensa que la precedente, prolongada de arriba abajo, mas ancha en su parte media que en sus extremidades, y de figura semi-elíptica.

Esta aponeurosis se conduce de un modo muy diferente en sus tres cuartos superiores y en su cuarto inferior.—En sus tres cuartos superiores, pasa por detrás del músculo recto y de la hoja posterior del oblícuo menor á la cual no tarda en unirse por los vínculos mas estrechos; despues se prolonga hasta la línea blanca en donde sus fibras se entrecruzan con las de la aponeurosis del lado opuesto.—Inferiormente pasa por delante del músculo recto y del piramidal, detrás de la parte correspondiente de la aponeurosis del oblícuo menor, para prolongarse tambien hasta la línea blanca. Entre sus fibras, las que mas se acercan al arco crural van á insertarse en el cuerpo del pubis.

Accion.—Se diferencia mucho de la de los dos oblícuos. Estos obran sobre la vísceras, el torax, el ráquis y la pélvis. La accion del transverso se limita á la cavidad abdominal y á las costillas inferiores. Estrecha la primera conduciéndose á la manera de un cilindro de paredes contráctiles, y tira de las segundas hácia adentro. Por consiguiente, como los oblícuos, es á la vez constrictor del torax y del abdómen, pero él es quien toma la principal parte en esta contraccion.

IV.—Recto abdominal.

El músculo recto del abdómen, situado á los lados de la línea blanca, se extiende desde la parte inferior del torax hasta el pubis. Es prolongado, aplanado, mas ancho y mas delgado superiormente que en su parte inferior.

Inserciones.—Este músculo se inserta por abajo en el cuerpo del pubis por un tendon nacarado, aplanado de delante atrás, de 2 á 3 centímetros de ancho y de una longitud casi igual, pero variable segun los indivíduos. Este tendon se inserta en todo el intervalo que se extiende desde la espina á la sínfisis pubiana. Muy á menudo se prolonga desde el borde superior del pubis á su cara anterior, y algunas veces se divide en dos lengüetas, de las cuales la externa es mas ancha y mas delgada que la interna.

De la extremidad superior de este tendon nacen las fibras carnosas, y algunas veces provienen tambien de la parte correspondiente de la línea blanca. Se dirigen de abajo arriba, las internas verticalmente, las externas un poco oblícuas y formando por su yuxtaposicion un ancho manojo que se ensancha conforme sube y se fija en la parte anterior é inferior del torax por tres lengüetas bastante distintas. La interna, mas gruesa y mas estrecha, se inserta en la parte ántero-inferior del cartílago de la séptima costilla y en el ligamento costo-xifoídeo; la media, mas ancha y mas delgada, en la parte ántero-inferior de la sexta; y la externa, todavía mas ancha, en la parte ántero-inferior de la quinta.

En su trayecto, este músculo ofrece de trecho en trecho intersecciones aponeuróticas cuyo número varía de tres á cinco, situadas en su mayor parte encima del ombligo. Estas intersecciones no ocupan por lo comun mas que una parte de su espesor, de donde se sigue que las fibras posteriores son mas largas que las anteriores. Unas veces se extienden á todo lo ancho del músculo, y otras á la mitad ó á su tercio solamente. Su direccion puede ser transversal, oblícuamente ascendente ó descendente, rectilínea ó curvilínea, y con mucha frecuencia están dispuestas en zig-zac. Por lo demás, sean cualesquiera las variedades que presenten, ninguna de las fibras carnosas se dirige de una

insercion á otra sin estar cortada al menos por una de estas intersecciones.

Relaciones.—El músculo recto ocupa una vaina fibrosa compuesta de dos hojas que se unen en sus bordes.

La hoja anterior está formada por la aponeurosis del oblícuo mayor y por la hoja anterior de la aponeurosis del oblícuo menor, á las cuales vienen á unirse: por abajo el cuarto inferior de la aponeurosis del transverso, y por arriba la aponeurosis del pectoral mayor. Se adhiere ó mas bien se continúa con las intersecciones aponeuróticas del músculo.

La hoja posterior está constituida por la hoja posterior de la aponeurosis del oblícuo menor y la del transverso. En el tercio inferior del músculo desaparece, segun la mayor parte de los autores, y segun Retzius, se aplica al peritoneo, para dirigirse con él detrás de la vejiga; pero en realidad no presenta ninguna de estas disposiciones. Se adelgaza muy notablemente y con bastante rapidez, no estando ya representada en este punto mas que por una laminilla transparente y filamentos fibrosos, muy irregularmente transversales, contínuos por dentro con la línea blanca, y por fuera con la aponeurosis del transverso.

Los músculos rectos están muy aproximados en su porcion infraumbilical en donde los separa un simple tabique medio; presentan una separacion de 15 á 18 milímetros al nivel y encima del ombligo, y despues se aproximan de nuevo cerca del apéndice xifóides. Sus bordes corresponden á los ángulos de reunion de las dos hojas y forman su vaina.

Accion.—Este músculo apenas toma parte en la constriccion del abdómen, y su accion bajo este punto de vista es enteramente nula en los indivíduos cuya pared abdominal es aplanada ó entrante: solo en aquellos en quien es mas ó menos saliente, bien sea por el predominio del sistema adiposo, ó bien por la influencia de diversas condiciones morbosas, puede hacer el papel de agente constrictor.

Su destino principal es comunicar movimientos al torax y á la pélvis. En el decúbito dorsal eleva el primero tomando un punto de apoyo en la segunda, y recíprocamente. En la actitud vertical, el músculo recto puede contribuir á bajar la cavidad torácica, doblando la columna vertebral; pero su intervencion es entonces menos necesaria y por lo general mas débil, bastando la relajacion de los músculos extensores para producir este resultado.

Sus intersecciones parece que tienen por objeto conservar al músculo la forma aplanada que le es propia; porque siendo sus fibras muy largas y formando por arriba un plano muy ancho y muy estrecho por abajo, tenderian, si estuviesen abandonadas á sí mismas, á reunirse en forma de manojo y á formar una especie de cono. Pero encadenadas como lo están en su yuxtaposicion lateral, toda deformacion es imposible. Las intersecciones que las unen hacen, pues, aquí el papel de las barras transversales que, en la construccion de las rejas, unen toda la serie de las barras verticales á fin de fijarlas en su situacion respectiva. Quizá tambien estén destinadas á unir sólidamente el músculo recto con las aponeurosis que le cubren, y á mantener estas siempre perfectamente extendidas. No estando inmovilizados los planos fibrosos, en el momento de la contraccion del abdómen y de la depresion mas ó menos fuerte del músculo, hubieran podido replegarse sobre el punto mas deprimido formando una especie de cuerda; pero estando adheridos, en todas partes quedan siempre aplicados muy regular-

mente al músculo. El destino de estas adherencias nos explica por qué existen sobre todo por delante, y por qué son sinuosas y no rectilíneas, dando por resultado la primera disposicion el prolongarlas y multiplicarlas.

V.—Piramidal.

Muy pequeño, de forma piramidal, situado en la region hipogástrica, delante del músculo recto, á los lados de la línea blanca. Se extiende desde la sínfisis pubiana á la parte media del espacio comprendido entre esta sínfisis y el ombligo.

Inserciones.—Este músculo se inserta por su base en la parte superior y anterior de la sínfisis pubiana y en la parte correspondiente del pubis por fibras aponeuróticas cortas. De estas nacen las fibras carnosas, que se dirigen como las precedentes de abajo arriba, las internas verticalmente, y las otras siguiendo una direccion tanto mas oblícua, cuanto mas externas son. Todas van á fijarse por una lengüeta tendinosa en las partes laterales de la línea blanca que en esta region tiene la forma de un tabique vertical ántero-posterior.

Relaciones.—Por su cara interna, el piramidal corresponde al tabique medio y vertical, formado por la línea blanca, tabique que le separa del del lado opuesto, y en el cual toma generalmente algunas inserciones. Su cara anterior está cubierta por las aponeurosis de los dos oblícuos y del transverso.—Su cara posterior cubre la parte interna del músculo recto, de la cual está separada por una lámina fibrosa delgada.

Variedades.—El piramidal no es constante, y cuando existe, muchas veces es único. En algunos casos mas raros, se encuentran dos á la derecha y uno á la izquierda, y todavía mas rara vez, dos en cada lado. —Su volúmen no varía menos; por lo general está en razon inversa del de la parte correspondiente del músculo recto: cuando falta, esta es mas gruesa; y cuando este es mas grueso, aquella es mas delgada. Se le pudiera, por consiguiente, considerar como una porcion de este músculo, que unas veces se desprende y otras queda confundida con él.—Su longitud presenta igualmente diferencias muy grandes segun los indivíduos.

Accion.—Los usos de este musculito son bastante oscuros. Sobreañadido al músculo recto, parece constituir para él un simple manojo de refuerzo destinado á consolidar la parte media del abdómen al nivel del hipogastrio. Nótese efectivamente, que esta parte media, á pesar de ser tan declive, y la presion constante y considerable á que está expuesta, jamás es el asiento de hernias: ninguno de los puntos del cinturon abdominal presenta mayor resistencia.

VI.—De los músculos que forman las paredes verticales del abdómen considerados en su conjunto.

Las paredes verticales del abdómen son simétricas, y divisibles, por consiguiente, en dos mitades perfectamente iguales; y considerada en su modo de constitucion, cada una de estas mitades puede subdividirse en tres partes ó regiones muy distintas:

1.° Una region posterior, á la vez muscular y fibrosa, que se extiende

desde el ráquis á los dos bordes superpuestos de los músculos dorsal mayor y oblícuo mayor.

2.° Una region anterior, igualmente muscular y fibrosa, reunida con la del lado opuesto por la línea blanca, y limitada hácia afuera por el borde externo de los músculos rectos.

3.° Una region lateral, esencialmente muscular, atravesada en su parte inferior por el cordon de los vasos espermáticos en el hombre, y por el ligamento redondo en la mujer. Esta tercera region presenta, pues, una especie de conducto que ha recibido el nombre de *conducto inguinal:* contribuye además á formar un orificio muy importante, el *anillo crural.*

A.—*Region posterior ó lumbar.*

Muy gruesa por dentro, en donde corresponde al ráquis, esta region disminuye rápidamente de espesor á medida que se acerca al oblícuo mayor, así es que toma la forma de un prisma triangular que llena por detrás todo el espacio comprendido entre el torax y la pélvis.

Los músculos que comprende en su composicion están dispuestos en dos capas: una capa superficial, constituida por la parte mas gruesa de los músculos espinales, y otra profunda, relativamente muy delgada, representada por el cuadrado de los lomos. A la primera está aneja por detrás y por fuera la extremidad inferior del dorsal mayor, y á la segunda está aneja por delante y por dentro la extremidad superior del psoas mayor, pertenecientes uno y otro de un modo accesorio á la region lumbar. Todos estos músculos se dirigen verticalmente.

A los dos planos musculares corresponden dos vainas fibrosas.—La vaina posterior, mucho mas ancha y mas fuerte, destinada á los músculos espinales, está formada por detrás: por la aponeurosis lumbo-sacra, es decir, por las aponeurosis reunidas y confundidas del dorsal mayor, del serrato inferior menor y del oblícuo menor del abdómen, reforzadas además por la hoja posterior de la aponeurosis del transverso, y adelante por la hoja media de esta aponeurosis.—Esta segunda hoja y la tercera hoja de la misma aponeurosis, separándose para ir á insertarse en las apófisis transversas, constituyen la vaina anterior.

Los tres planos que forman estas dos vainas se separan divergentes de fuera adentro; por consiguiente, cada una de ellas quedaria abierta en su lado interno, si no la completara por este lado la columna lumbar. La mas ancha ó posterior está subdividida en dos vainas secundarias, una y otra igualmente verticales, por la aponeurosis que cubre al transverso-espinoso. Estos diversos planos se componen de fibras oblícuas y transversales, y presentan un espesor y una resistencia tanto mayores, cuanto mas superficiales son. La aponeurosis lumbo-sacra es notable sobre todo bajo este doble aspecto. Ella es tambien la que tenia que sostener los esfuerzos mas considerables; describiendo los músculos espinales una curva de concavidad posterior, tienden á enderezarse en el momento de su contraccion; pero ella los sujeta en su situacion suministrándoles un punto de apoyo, y haciendo respecto de ellos un papel que no deja de tener analogía con el de una polea de reflexion.

B.—*Region anterior.*

Esta region contrasta con la precedente, por la considerable extension que presenta. No se diferencia menos de ella por su forma: reunida con la del lado opuesto en la línea media, ancha y delgada por ar-

riba, estrecha y mas gruesa por abajo, la region anterior tiene la figura de un largo triángulo isósceles, cuya base se ensancha en la parte ántero-inferior del torax, y cuyo vértice truncado, fijo en la pélvis, mide el espacio comprendido entre las dos espinas pubianas. Tambien se diferencia de la posterior por la gran variabilidad de sus dimensiones longitudinales y transversales: cuando la cavidad abdominal se dilata, sus diversos diámetros crecen sobre todo á sus expensas. La distancia que la separa de la columna lumbar es igualmente muy variable: en los indivíduos demacrados, cuyo abdómen es mas ó menos entrante, se separa de ella 1 ó 2 centímetros solamente, de manera que con facilidad se pueden percibir las pulsaciones de la aorta, deprimiéndola. En aquellos cuyo abdómen no es ni saliente ni entrante, solo se aleja por lo general del ráquis, 5 ó 6 centímetros.

La region anterior del abdómen nos ofrece para su estudio una parte lateral, que la constituye esencialmente, y una parte media, la *línea blanca*.

1.°—*Parte lateral.*

Está representada principalmente por el músculo recto del abdómen, del cual el piramidal no es mas que una dependencia, un simple manojo de refuerzo. Las intersecciones escalonadas en su trayecto pudieran hacerle considerar tambien como una série de músculos añadidos por sus extremos si se extendiesen á todo su espesor; pero hemos visto que se limitan á su parte anterior. Síguese de esta disposicion que las dos caras del músculo no ofrecen el mismo aspecto, y que todas sus fibras no tienen la misma longitud; las anteriores, entrecortadas en dos ó tres puntos de su trayecto, son cortas; y las posteriores, libres en su mayor parte de toda interseccion, son, por el contrario, muy largas.

Lo mismo que los músculos de la region lumbar, el músculo recto tiene una direccion longitudinal y tambien está rodeado de una vaina fibrosa; pero las dos paredes de esta vaina se diferencian de un modo muy notable.

La pared anterior, constituida por las fibras oblícuamente descendentes de su hoja superficial y las fibras oblícuamente ascendentes de su hoja profunda, está reforzada en su tercio inferior por la aponeurosis del transverso. Estas dos hojas se adhieren estrechamente una á otra en la mayor parte de su longitud, y recuerdan el modo de construccion de la aponeurosis lumbo-sacra; pero la segunda, y por el intermedio de esta la mas superficial, se adhiere además al músculo subyacente ó por lo menos á sus intersecciones, disposicion propia de esta region, y que no tiene análoga en la economía. Mas abajo, las dos hojas solo están unidas por una capa celulosa, de manera que se las puede separar con bastante facilidad. Esta pared es notable además por los numerosos orificios que presenta, orificios destinados al paso de los vasos y nervios que se dirigen á la cubierta cutánea. Su contorno circunscrito en dos lados por las fibras que vienen del oblícuo mayor, y en las otras dos por las que dependen del oblícuo menor, es irregularmente cuadrilátero. Tompson creia que podia modificarse bajo la influencia de la contraccion de estos músculos, alargándose en un sentido y estrechándose en el opuesto; pero las sólidas adherencias de la pared anterior de la vaina con el músculo recto, no permiten estos alargamientos y estrechamientos alternativos. El contorno de todos los orificios vasculares de la pared anterior del abdómen, participa de la fijeza de las aponeurosis subcutáneas, siendo una de las princi-

pales ventajas de esta fijeza la invariabilidad de su figura y de sus dimensiones.

La pared posterior de la vaina de los músculos rectos, formada por la hoja correspondiente de la aponeurosis del oblícuo menor y por la del transverso, estrechamente unidas una á otra, es incompleta. Mientras que á la precedente se agrega por debajo un tercer plano fibroso que la refuerza, esta no se encuentra representada inferiormente mas que por una tela reticulada, tan fina que apenas la han entrevisto algunos autores y la mayor parte la han pasado en silencio.—Las fibras que componen esta pared son mucho menos distintas que las de la pared opuesta, de manera que ofrece un aspecto mas homogéneo. No se adhiere al músculo, sino que se une muy sólidamente por detrás al peritoneo en toda su porcion supraumbilical y no presenta orificio alguno vascular.

2.°—*Parte media ó línea blanca.*

Esta parte media se presenta bajo la forma de una larga cinta fibrosa, extendida desde el apéndice xifóides á la sínfisis de los pubis. Su anchura varía segun los indivíduos y segun el sexo; y varía sobre todo muy notablemente, segun se considera la línea blanca encima ó debajo del ombligo.

Encima del ombligo, la línea blanca es notable por su gran anchura, que se aumenta gradualmente de arriba abajo. Superiormente, esta anchura es, por lo general, de 6 á 7 milímetros, y al nivel del ombligo de 18 á 20. Segun la mayor parte de los autores, sus dimensiones transversales son mas considerables en la mujer que en el hombre, y mas considerables sobre todo en aquella cuyo abdómen ha sido distendido por embarazos repetidos: diferencia que la observacion demuestra efectivamente; pero que, sin embargo, conviene saber que no es constante y que muchas veces es poco pronunciada cuando existe. Debajo del ombligo, la línea blanca se estrecha rápidamente para terminarse en punta despues de un trayecto de 2 ó 3 centímetros, y en el resto de su extension solo está ya representada por una hoja muy delgada ántero-posterior, que mide de 6 á 8 milímetros de uno á otro de sus bordes. Luego que llega al pubis, este delgado tabique se ensancha de repente reforzándose y toma el aspecto de un pequeño triángulo que se inserta por su base en la parte superior y posterior de la sínfisis.

Por consiguiente, la línea blanca está formada de dos partes muy distintas: de una parte superior que comprende sus tres quintos, poco mas ó menos, y que ofrece la figura de una cinta vertical y transversal; y de una parte inferior que comprende los dos quintos y á veces el tercio solamente, constituida por una cinta vertical y ántero-posterior. En la primera se encuentra siempre situado el anillo umbilical, y despues del nacimiento, la cicatriz que sucede á la obliteracion de este anillo, ó el *ombligo*.

La porcion superior ó transversal presenta una gran resistencia. Vista por su cara anterior, está formada evidentemente por la prolongacion y el entrecruzamiento de las fibras aponeuróticas de los músculos oblícuos mayores que van á continuarse con las de los oblícuos menores. Las primeras, hasta entonces superficiales, se hacen profundas en el momento en que se establece esta continuidad.—El entrecruzamiento, en otros términos, no solo se verifica de uno á otro lado, sino tambien de delante atrás. Por lo demás, no es simplemente

lineal, sino que se verifica á la vez en la línea media y en toda la anchura del espacio que separa los dos músculos rectos, de manera que en su porcion supra-umbilical la línea blanca representa una tela, tejida muy sólidamente, pero con mucha irregularidad.

Vista por su cara posterior, esta tela fibrosa dista mucho de ofrecer el mismo aspecto. Plana por delante, ofrece por detrás la forma de un ancho canal, limitado en cada lado por los músculos rectos, y compuesto de manojos fibrosos que se entrecruzan, formando ángulos muy obtusos. Estos, en cuya formacion toman la mayor parte las fibras aponeuróticas de los músculos transversos, están separados por intersticios elípticos ó fusiformes y de direccion igualmente transversal, escalonados y dispuestos á manera de pizarra, de arriba abajo y de atrás adelante, de manera que un estilete, deslizado entre dos manojos, baja oblicuamente hácia la piel.

El canal, constituido por el conjunto de estos manojos, corresponde en toda su longitud al peritoneo, que no se le adhiere sino por un tejido célulo-adiposo, sumamente flojo; pero no sucede lo mismo en los lados. A derecha é izquierda de este, inmediatamente por encima del ombligo, la membrana serosa se adhiere, por el contrario, de un modo muy íntimo á la parte correspondiente de la vaina de los músculos rectos en una altura que varía de 2 á 4 ó 5 centímetros; por consiguiente, representa un puente membranoso que transforma el canal supra-umbilical en una especie de conducto. Este conducto es el que M. Richet compara con el conducto inguinal; el peritoneo, que le completa por detrás, seria el análogo de la fascia transversalis, de donde el nombre de *fascia transversalis* del ombligo con que propone designarle (1). Esta doble analogía quizá seria aceptable si estuviese demostrado que hay efectivamente encima del ombligo una verdadera lámina fibrosa, cubierta por el peritoneo é independiente de este; pero nada de esto se observa; la fascia transversalis de M. Richet no es otra cosa que el mismo peritoneo, cuya capa célulo-fibrosa ha adquirido aquí un espesor y resistencia mayores, si bien muy variables, segun los indivíduos.

En el feto ya se nota la disposicion que existe en el adulto; solo que estando entonces poco adherido el peritoneo, se le desprende sin dificultad alguna en los dos bordes del canal. Mas tarde, la adherencia es mas sólida, la membrana serosa se une estrechamente en cada lado á la aponeurosis del transverso, pero siempre queda libre al nivel del canal, del cual se aleja por arriba para rodear el cordon de la vena umbilical, mientras que por abajo pasa directamente de uno á otro lado á la manera de un puente membranoso mas ó menos alto, unas veces muy delgado, conservando todos los atributos del peritoneo parietal, otras mas grueso y resistente, pero sin presentar manojos fibrosos distintos, y compuesto algunas veces de manojos fibrosos de direccion transversa. En este último caso, que ha sido considerado por mi sabio colega como el mas comun, y que para mí seria el mas raro, he visto elevarse los manojos transversales hasta cerca del borde inferior del hígado, en casi toda la altura de la hoz del peritoneo, cuya capa fibrosa representaban. Estos manojos transversales, cuando existen, no forman, pues, una membrana distinta aislable é independiente, sino que son el resultado de una simple hipertrofia de la capa celulosa del peritoneo.

La porcion inferior ó ántero-posterior de la línea blanca es muy delgada, transparente y ofrece muy poca resistencia. Encima del ombli-

(1) Richet, *Traité d'anat. méd.-chirurg.*, 2.ª edicion, p. 599.

go, la pared anterior del abdómen toma su solidez á la vez de la línea blanca y de los músculos rectos; pero debajo, la debe casi únicamente á estos músculos que aumentan de espesor, y que además están reforzados por los músculos piramidales.

Por su borde anterior, este tabique intermuscular se continúa con las aponeurosis de los dos oblícuos en uno y otro lado, y por su borde posterior da insercion á los filamentos fibrosos irregularmente anastomosados que cubren por abajo y atrás á los músculos rectos. Algunos de estos filamentos penetran en su espesor.

Anillo umbilical.—Las paredes verticales del abdómen se desarrollan de atrás adelante y de fuera adentro. Al principio de su evolucion hay, pues, un corto período, durante el cual falta toda la pared anterior. El tubo intestinal representado en esta época por una simple vesícula, la *vesícula umbilical*, sobresale al exterior de la cavidad abdominal, pero las dos paredes laterales se alargan y se aproximan, se sueldan primero por arriba y despues por abajo, y no tarda la cavidad en quedar abierta solo por un punto que corresponde á la parte media de la línea blanca; por esta abertura, conocida con el nombre de *anillo umbilical*, pasa durante la vida embrionaria: 1.º el pedículo de la vesícula umbilical, es decir, el conducto cada vez mas estrecho, por el cual esta se comunica con el intestino; 2.º los vasos *ónfalo mesentéricos* que le acompañan; 3.º otro conducto de aparicion menos precoz, el *uraco*, extendido desde la vejiga á la *vesícula alantóides*; 4.º finalmente, la vena y las dos arterias umbilicales que ponen en comunicacion á la madre con el feto. En el curso del tercer mes del embarazo el pedículo de la vesícula umbilical se oblitera, se atrofia y desaparece, sucediendo lo mismo con los vasos que siguen su trayecto. Tambien se oblitera, por lo comun, el uraco y se reduce á un simple cordon. Durante los cinco ó seis últimos meses de la vida intra-uterina, el anillo umbilical no se encuentra ya atravesado, de consiguiente, sino por la vena y las dos arterias umbilicales.

Este anillo, de aspecto circular, está circunscrito por dos manojos semi-circulares, bien descritos por M. Richet, y que no se diferencian de los que se observan al nivel del canal supra-umbilical sino por su incurvacion mas pronunciada. Como ellos, se dirigen en el sentido transversal, el uno volviendo su cavidad abajo y el otro arriba, y como ellos se entrecruzan igualmente en sus extremidades. El uraco y las dos arterias umbilicales rodean el manojo inferior sin adherirse á él; la vena umbilical rodea el manojo superior. En un plano mas profundo, entre la vena y las dos arterias, se ve la hoja parietal del peritoneo levantada algunas veces por una circunvolucion del intestino que entonces tiende á dilatar el anillo, no siendo muy raro encontrar este dilatado en la época del nacimiento y dando paso á un asa intestinal que ha penetrado en el espesor del cordon.

Ombligo.—Despues del nacimiento, la porcion de los vasos umbilicales que queda colgada delante del anillo está privada de vida, se marchita, se pone negra y no tarda en desprenderse. Al mismo tiempo el orificio se estrecha y no tarda en obliterarse; al anillo umbilical sucede entonces una cicatriz que recibe el nombre de *ombligo*.

Mientras se producen estos fenómenos al exterior y al nivel del orificio, pasan otros en lo interior de naturaleza muy diferente. Los vasos umbilicales se unen por su túnica externa ó celulosa con el contorno del anillo. Sus dos túnicas internas se retraen, la de la vena hácia el surco ántero-posterior del hígado, y la de las dos arterias hácia el

púbis. El uraco se conduce de la misma manera. Cinco ó seis semanas despues del nacimiento, los tres vasos empiezan á obliterarse. La obliteracion empieza por su orificio para subir en seguida progresivamente en su trayecto. Mientras se verifica y despues de su produccion, las dos túnicas internas se atrofian. La túnica externa, por el contrario, es el asiento de una hipertrofia notable. La vaina celulosa comprendida entre el principio retraido y el ombligo participa de esta hipertrofia, tambien se oblitera por adhesion mútua de sus paredes, y despues se transforma en filamentos ligamentosos que se prolongan sobre el contorno del cordon correspondiente.

Hácia el fin del primer año, el cordon de la vena umbilical se ha retraido hasta el punto de llegar al nivel del borde anterior del hígado; los de las arterias y del uraco han bajado ya tanto que se encuentran al nivel de la rama horizontal del púbis. Los cuatro cordones están entonces unidos al ombligo por un conjunto de filamentos amarillentos, cuya existencia es constante, pero cuyo número, dimensiones y disposicion recíproca varian hasta lo infinito. Muy rara vez se ven quedar independientes los filamentos que dependen de cada uno de ellos; casi siempre se unen entre sí, y sus anastómosis son á veces tan numerosas, que forman una verdadera red de grandes mallas irregulares. En un notable trabajo leido, en 1860, en la Academia de medicina, M. Ch. Robin ha indicado el primero la existencia de estos filamentos, de los cuales ha dado una descripcion muy exacta; tambien es el primero que ha observado y expuesto perfectamente los fenómenos de retraccion que preceden á su desarrollo, y el mismo autor ha demostrado que están constituidos por una mezcla de fibras de tejido laminoso y de fibras elásticas (1).

En la edad adulta, la cicatriz umbilical corresponde algunas veces á la parte media de la línea blanca; pero en general está situada á 6, 8, 10 ó 12 milímetros por debajo; rara vez se la ve bajar más. Su parte anterior se halla tanto mas deprimida cuanto mas gruesa es la capa célulo-adiposa subcutánea. En los indivíduos muy demacrados queda al nivel de los tegumentos, y aun puede formar una ligera eminencia. Cuando se desprende la piel y la capa adiposa adyacente, se nota que la cicatriz se continúa y se confunde gradualmente en su circunferencia con las dos hojas de la *fascia superficialis*.

Detrás del ombligo se observan los filamentos ligamentosos que se extienden hácia el uraco, las arterias y la vena umbilicales. Los que bajan se adhieren por arriba á la parte de la cicatriz que se hallaba formada primitivamente por el manojo inferior del anillo umbilical. Los que suben se adhieren tambien á este mismo manojo, ó mas bien se continúan por lo general con los filamentos descendentes. Por consiguiente, la parte superior del ombligo queda libre de toda adherencia. En la mayor parte de los indivíduos presenta una depresion infundibuliforme indicada por M. Richet. Un estilete introducido en esta depresion se desliza oblícuamente hasta debajo de la piel, otras veces sin encontrar dificultad alguna, y mas á menudo despues de algunos esfuerzos. Esta parte superior ó infundibuliforme, que comprende el cuarto de la cicatriz, representa evidentemente su punto mas débil; tambien es por el que las vísceras se escapan generalmente en la hernia umbilical. Richter y Scarpa no estaban, pues, autorizados para decir que salen por los orificios situados en las inmediaciones de la cicatriz; pero los autores que consideran esta hernia como que tiene

(1) Ch. Robin, *Mém. sur la rétraction des vaiss. ombil. et sur le syst. ligament. qui leur succede* (*Mem. de l'Acad. de méd.*, t. XXIV, p. 391).

constantemente por asiento el antiguo anillo debilitado y dilatado, son seguramente demasiado exclusivos; pues nada hay mas frecuente que encontrar orificios, y aun en algunos casos orificios bastante grandes alrededor del ombligo, demostrando la observacion que en un punto mas alto estos pueden dar paso al epiploon ó á un asa intestinal. ¿Por qué estos mismos orificios, por el solo hecho de que están mas próximos á la cicatriz umbilical, no pueden tambien dejarse dilatar y atravesar?

El peritoneo que corresponde al ombligo, se le adhiere débilmente, y se disloca cuando las vísceras se fraguan un camino al exterior.

C.—*Regiones laterales del abdómen.*

Las regiones laterales del abdómen son esencialmente musculares; sin embargo, tambien se encuentran en ellas aponeurosis de insercion y aponeurosis de contencion.

Los tres músculos que las componen tienen una direccion diferente: se entrecruzan y se prestan mútuo apoyo. Estos músculos, enteramente carnosos en los lados, se hacen aponeuróticos á medida que se acercan á la region anterior, y entonces se sobreponen en un órden tal, que las regiones laterales, al nivel de su continuidad con la region anterior, están formadas en todos los puntos de dos planos carnosos y de un plano fibroso. El oblícuo mayor, carnoso por arriba, es aponeurótico por abajo; el oblícuo menor, por el contrario, es carnoso por abajo y aponeurótico por arriba, de manera que consolida inferiormente la porcion fibrosa del primero y se encuentra reforzado superiormente por la porcion carnosa de este. El transverso es carnoso por arriba y por abajo, y aponeurótico en su parte media. De esta disposicion inversa de las partes fibrosas y musculares, se desprenden muchas ventajas: una transicion casi insensible desde las regiones laterales á la anterior, un espesor mas igual de las paredes del abdómen, y para estas paredes una resistencia mas uniforme.

Las aponeurosis de contencion adquieren en esta region una finura extraordinaria, y sin embargo conservan una resistencia notable. Cada músculo ofrece dos hojas fibrosas que se le adhieren del modo mas íntimo. De estas dos hojas, la externa es la mas densa, y la interna notablemente mas delgada y débil, pero se puede notar fácilmente su existencia. Por lo demás, una y otra disminuyen de espesor y de densidad al pasar del músculo mas superficial al mas profundo. De consiguiente, entre el oblícuo mayor y el menor por una parte, y entre este y el transverso por otra, hay dos láminas fibrosas unidas entre sí por una capa de tejido conjuntivo, por la cual caminan vasos y nervios. Estas hojas son menos resistentes por detrás, y por delante todas vienen á terminarse en la aponeurosis del músculo correspondiente al nivel de su orígen.

La que cubre la cara externa del oblícuo mayor, se desdobla para continuarse con su aponeurosis y prolongarse en parte sobre la cara anterior de esta, cuyos manojos fibrosos une entre sí, lo mismo que en el músculo une entre sí los manojos musculares unos con otros.

La que corresponde á la cara externa del oblícuo menor se fija por abajo en el borde anterior del arco crural.

Las dos hojas intermedias al oblícuo menor y al transverso son mas débiles inferiormente, se confunden y unen estos músculos, fijándolos tambien en el arco crural.

La hoja situada en la cara interna del transverso se condensa, por el

contrario, en su porcion inferior, y á esta parte inferior mas resistente, que ofrece los caractéres de una verdadera aponeurosis, es á la que se ha dado el nombre de *fascia transversalis*.

Las paredes laterales del abdómen son atravesadas, en su parte inferior ó inguinal, por el cordon de los vasos espermáticos en el hombre, y por el ligamento redondo en la mujer, que se forman en su espesor una especie de conducto. Todas las que contribuyen á formar el conducto inguinal y el anillo crural, nos son ya conocidas, y nos falta estudiar cómo se disponen para constituirlos uno y otro.

1.º—Conducto inguinal.

En los dos últimos meses del embarazo, los testículos, que hasta entonces habian permanecido en el abdómen, tienden á traspasar los límites de esta cavidad. Situados encima del pliegue de la ingle, se aplican á la fascia transversalis y á la parte inferior de los músculos transverso y oblícuo menor; se meten poco á poco en el espesor de estos; despues los atraviesan muy oblícuamente empujando delante de sí al peritoneo; en seguida separan las fibras de la aponeurosis del oblícuo mayor, y no tardan en bajar á las bolsas. Al fin de la vida fetal, y tambien muchas veces en la época del nacimiento, hay, pues, encima del pliegue de la ingle, en el espesor de las paredes abdominales, un verdadero conducto de paredes regulares y lisas, que establece una libre comunicacion entre la cavidad de las bolsas y la cavidad peritoneal. Este conducto es recorrido de abajo arriba y de fuera adentro, por el conducto excretor de la glándula que se acoda á su entrada en el abdómen, para dirigirse hácia la excavacion de la pélvis é ir á la vesícula seminal correspondiente. Alrededor del conducto excretor se agrupan las divisiones vasculares y nerviosas destinadas al testículo ó procedentes de este órgano. Así unidas con el conducto excretor ó deferente, estas forman el cordon de los vasos espermáticos, cordon que á su vez está rodeado por el peritoneo por todas partes, excepto por abajo, en que la serosa, despues de haberle rodeado, se replega para fijarle en la pared inferior del conducto inguinal.

Despues del nacimiento, la parte terminal del conducto, la que encierra el testículo, persiste indefinidamente y toma el nombre de *túnica vaginal;* pero la que está encima de este órgano, se oblitera con rapidez en toda su longitud por la adhesion de sus paredes á la periferia del cordon.

Por consiguiente, del conducto tan completo y tan regular que habia dado paso en el feto á la glándula seminal y á su pedículo, no queda ya en el adulto mas que un vestigio: por parte del abdómen una depresion llamada *fosita inguinal externa*, y por parte de los tegumentos, el orificio oval debido á la separacion de las fibras aponeuróticas del oblícuo mayor; y en el intervalo que se extienden desde la depresion á este orificio, el cordon de los vasos espermáticos en un sexo y el ligamento redondo en el otro, caminando en el espesor de las paredes abdominales, casi como los vasos y nervios caminan en medio de las masas musculares, adheridos por todos lados á las partes que atraviesan, y como sepultados en medio de ellas. Tales son las modificaciones profundas que sufre el conducto inguinal al fin del embarazo, y tal es el aspecto con que se nos presenta en el niño, el adulto y el viejo. Así modificado y obliterado en toda su extension, no merece ya el nombre de conducto. Sin embargo, como las partes que atravesaba en este conducto han quedado en su sitio; como las que formaban sus paredes se

dejan separar fácilmente por las vísceras cuando estas tienden á salir del abdómen; como entonces se reconstituye completamente bajo el imperio de condiciones muy análogas á las que presidieron á su formacion; y por último, como ofrece bajo un punto de vista quirúrgico la mayor importancia, puede continuarse describiéndole con este nombre, permitiendo la existencia puramente convencional que se le atribuye determinar mejor la disposicion de las partes que le formaban primitivamente, y que le formarán si es llamado á reproducirse. Vamos, pues, á estudiar, su direccion y sus dimensiones, sus paredes y sus orificios.

El conducto inguinal se dirige de arriba abajo, de fuera adentro, y de atrás adelante: en su punto de partida está á 15 milímetros por encima de la parte media del arco crural, y por su parte terminal se apoya en este arco, con el cual forma, por consiguiente, un ángulo cuya abertura mira arriba y atrás. Su longitud media, medida desde la parte interna del orificio superior á la parte externa del orificio inferior, es de 28 á 30 milímetros; y del centro del primero al centro del segundo, de 35 á 40, no diferenciándose sensiblemente de uno á otro sexo.—La mayor parte de los autores consideran en él cuatro paredes, distinguidas en anterior y posterior, inferior y superior.

La pared anterior está constituida por la aponeurosis del músculo oblícuo mayor, reforzada posteriormente por la hoja fibrosa que cubre la cara externa del oblícuo menor, y por las fibras mas inferiores de este músculo.

La pared posterior está formada por la fascia transversalis, es decir, por la extremidad inferior de la hoja fibrosa que viste la cara interna del músculo transverso. Su densidad varía considerablemente: muchas veces no se diferencia bajo este aspecto de la aponeurosis de que forma parte; pero generalmente es un poco mas gruesa y mas resistente que esta, siéndolo tanto mas, cuanto mas se acerca á su borde inferior.

Este borde inferior se fija por su mitad externa en la cinta íleo-inguinal ó parte profunda del arco crural; por dentro cubre al ligamento de Gimbernat al cual se adhiere pero del que muy fácilmente se le puede separar por medio de la diseccion ó por via de simple desprendimiento, y en seguida viene á fijarse como él en toda la extension de la cresta pectínea, ó mas bien en la gruesa cinta fibrosa que triplica su altura. Su parte media, segun la opinion casi unánime de los autores, se encorvaria hácia adelante para unirse con el arco crural formando con él un canal de concavidad superior. Segun Tompson, se prolonga por debajo del arco para constituir la pared anterior del infundíbulum que en este punto rodea á los vasos femorales. La disposicion indicada por este anatómico es real; pero, por otra parte, tambien es evidente que pasando por debajo del ligamento de Falopio, la fascia se une con él; de consiguiente, las dos opiniones, que parecian contradictorias, son fundadas una y otra, y se concilian perfectamente.

El borde interno de la fascia transversalis se desdobla; por una hoja delgada se prolonga delante del tendon del músculo recto hasta el borde superior del ligamento de Colles; otra hoja tambien muy delgada pasa detrás del músculo en el cual no tarda en degenerar en una simple laminilla celulosa.—Por arriba, el mismo borde se une con las fibras aponeuróticas mas inferiores de los músculos oblícuo menor y transverso.

La fascia transversalis se compone de fibras entrecruzadas y dirigidas en diversos sentidos, pero que se pueden referir á dos grupos principales: las unas siguen una direccion vertical, y las otras una direccion transversal. Las primeras ocupan sobre todo el tercio interno de

la hoja fibrosa; costean el tendon del músculo recto, cubren al ligamento de Gimbernat y vienen á insertarse en la cresta pectínea. Las fibras transversales se ven en el borde inferior de la fascia y en la pared anterior del infundíbulum de los vasos femorales, y se dirigen desde la cresta pectínea á la aponeurosis que cubre los músculos psoas é ilíaco. Esta cresta es, pues, el centro de irradiacion de la mayor parte de las fibras de la fascia transversalis; así se explica la densidad y la resistencia creciente de esta á medida que se acerca á su borde inferior: disposicion que les permite sostener la presion tambien cada vez mayor de las vísceras.

Esta fascia se adhiere por delante á las fibras mas inferiores del transverso y en el resto de su extension al cordon de los vasos espermáticos ó al ligamento redondo; por detrás está en relacion con la arteria epigástrica, las dos venas que la acompañan y una capa célulo-adiposa descrita por algunos autores con el nombre de *fascia propria*, y considerada por otros, pero de un modo abusivo, como una segunda fascia transversalis. Mas allá de esta capa ya no se encuentra mas que el peritoneo.

Cuando se procede al estudio del conducto inguinal por su parte posterior, antes de toda diseccion, se observan dos relieves longitudinales, de los cuales uno, apenas sensible, es debido á los vasos epigástricos, y el otro, relativamente muy pronunciado, al cordon de las arterias umbilicales. Inmediatamente por fuera de los vasos epigástricos, se presenta una depresion: es la *fosita inguinal externa*, que corresponde al orificio superior ó á la entrada del conducto inguinal. Por fuera del repliegue peritoneal que rodea al cordon de las arterias umbilicales se ve una segunda depresion, que es la *fosita inguinal interna*, situada directamente detrás del anillo inguinal inferior. En el lado interno del mismo repliegue hay una tercera depresion que ha recibido el nombre de *fosita vésico-pubiana*, y que tambien se dirige hácia este anillo, pero muy oblícuamente.

La pared inferior del conducto inguinal ofrece la forma de un canal que se compone de dos mitades muy distintas. La mitad anterior, opaca, fibrosa y muy gruesa está constituida por las fibras mas inferiores de la aponeurosis del oblícuo mayor que se tuercen en semi-espiral para ir á la cresta pectínea. La mitad posterior, transparente, muy delgada y de aspecto homogéneo, depende de la parte de la fascia transversalis, que tambien se retuerce para bajar delante de los vasos femorales. Las paredes anterior y posterior del conducto se conducen, pues, por abajo de la misma manera; una y otra tienden á arrollarse, solo que se arrollan en sentido inverso, de donde se sigue que se encuentran casi inmediatamente y se cruzan. La pared anterior se detiene entonces terminándose en un borde muy claro, al paso que la pared posterior, despues de haberse unido con este borde, sigue su trayecto descendente. El canal formado por la soldadura de las dos paredes está en relacion por arriba con los vasos espermáticos y en la mujer con el ligamento redondo que se le adhiere por un tejido celular bastante flojo.

La pared superior estaba representada en los tiempos anteriores para la mayor parte de los autores, por el borde inferior de los músculos, oblícuo menor y transverso: creíase tambien que sus fibras mas declives, como arrastradas por el cordon, describian curvas de convexidad descendente, y que estas curvas ó estas asas musculares se prolongaban por su parte media hasta el testículo para formar el cremáster. Pero estudios mas completos han venido á demostrar que el borde inferior del oblícuo menor baja delante del cordon y le cubre en parte

sin traspasar jámas los límites del conducto; que el transverso baja por su parte posterior; que tambien existe constantemente un pequeño grupo de fibras musculares debajo de su parte inferior, y que estas últimas son las únicas que le acompañan y las únicas que forman el cremáster. Y así, los músculos no corresponden solamente á la parte superior del cordon ó del ligamento redondo, sino que los rodean á uno y á otro casi completamente, por lo menos en la mitad externa del conducto, adhiriéndose á toda su periféria, y solo en las inmediaciones de su orificio inferior, las partes contenidas se aislan realmente; una vaina muscular corta contenida en un canal fibroso mas largo, tal es en resúmen la idea mas general y la mas verdadera que se puede dar del modo de formacion del conducto inguinal. Puede, sin embargo, considerársele una pared superior que es forzoso reconocer entonces que no está formada por el borde inferior de los músculos oblícuo menor y transverso, sino por fibras musculares mas altas.

Los orificios del conducto inguinal se han distinguido en inferior y superior. El inferior ó subcutáneo, de figura oval, está constituido por la separacion de las fibras aponeuróticas del oblícuo mayor, y se ha descrito anteriormente.

El superior ú *orificio abdominal*, situado por lo general á 12 ó 15 milímetros por encima de la parte media del arco crural, corresponde á la fosita inguinal externa. Es mas pequeño que el precedente, menos regularmente limitado y casi semicircular, de manera que tambien se pueden considerar en él dos bordes.—El borde interno describe una curva muy pronunciada cuya concavidad mira arriba y afuera. En este borde se apoya la arteria epigástrica; y cuando las vísceras se introducen en el conducto inguinal, corresponde constantemente á su lado interno, y de aquí el precepto de desbridar hácia el lado opuesto. —El borde externo varía un poco segun los indivíduos, y sobre todo segun las tracciones que se han hecho sufrir á la pared abdominal. Cuando se ha procurado evitar toda especie de traccion y de dislocacion, es rectilíneo, vertical y apenas perceptible. Si para observarle mejor se extiende la pared abdominal, las dos extremidades del borde interno se alargan y el borde externo presenta un canal; el orificio superior del conducto inguinal está circunscrito por la fascia transversalis que se deprime para penetrar en el conducto y que á la entrada de este tiene claramente una disposicion infundibuliforme. Mas allá del contorno fibroso del orificio se ve la capa celulosa subperitoneal, y mas profundamente el peritoneo deprimidos uno y otra, de donde la fosita inguinal externa, situada inmediatamente por fuera de los vasos epigástricos.

2.º—*Anillo crural.*

Insertándose en las dos extremidades del borde anterior del hueso ilíaco, el arco crural limita con este borde un gran espacio semicircular por el cual todas las partes blandas de la fosa ilíaca pasan desde el abdómen al miembro inferior. La aponeurosis que cubre los dos músculos de esta region ó la fascia ilíaca, fija por fuera en la cresta iliaca y por dentro en el estrecho superior de la pélvis y en la eminencia íleo-pectínea, subdivide este espacio en dos espacios secundarios: uno externo, mucho mayor y semi-oval, y otro interno, de figura triangular. El espacio semi-oval da paso á los músculos psoas é ilíaco y al nervio crural, situado delante y por dentro de estos. El espacio interno ó triangular da paso á los vasos femorales: á este segundo espacio es al que se ha dado el nombre de *anillo crural.*

De los tres lados que circunscriben este anillo ó mas bien este triángulo, uno es anterior, el segundo posterior é interno, y el tercero posterior y externo.—El lado anterior, muy largo, está formado por el arco crural. El lado póstero-interno, mucho mas corto que el precedente, está formado por la espesa cinta fibrosa que corona la cresta pectínea, por la aponeurosis del músculo pectíneo que viene á insertarse en esta cinta, y mas profundamente por la extremidad superior de este músculo y la parte correspondiente de la rama horizontal del pubis.—El lado póstero-externo, todavía mas corto, está representado por la parte de la fascia ilíaca que se extiende desde la porcion media del arco crural á la eminencia íleo-pectínea.

De la reunion de los bordes anterior y externo resulta un ángulo de 45 grados poco mas ó menos. En este ángulo se coloca la arteria femoral, muy próxima, por consiguiente, al arco crural, del cual la separa solamente el infundíbulum de los vasos femorales y del nervio crural, del que solo está separada por la vaina de los músculos psoas é ilíaco.

Los bordes interno y externo, al reunirse, producen, por el contrario, un ángulo muy obtuso que corresponde á la eminencia íleo-pectínea. Este ángulo se halla cubierto por la vena femoral, situada por dentro de la arteria, en un plano mas posterior.

Los bordes anterior é interno están reunidos uno con otro por la base del ligamento de Gimbernat. En su punto de encuentro no se observa, por consiguiente, un ángulo, sino un arco semicircular, cuya concavidad mira al centro del anillo. Entre este arco ó este ángulo redondeado y los vasos femorales hay un espacio de dimensiones variables, pero generalmente bastante grande para admitir fácilmente la extremidad del dedo pequeño. Por este espacio se escapan las vísceras en la hernia crural y da paso á la mayor parte de los gruesos troncos linfáticos que se dirigen desde los gánglios inguinales á los gánglios ilíacos; tambien contiene casi constantemente un gánglio de forma muy prolongada.

A las partes fibrosas que forman el contorno del anillo crural se agrega el infundíbulum de los vasos femorales, tambien de naturaleza fibrosa, constituido adelante y adentro por la extremidad inferior de la fascia transversalis, y atrás por otra laminilla aponeurótica, que, segun Tompson, refuerza la parte correspondiente de la fascia ilíaca. Este infundíbulum es el que el anatómico inglés ha descrito con el nombre de embudo *femorali-vascular*. Su existencia ha parecido dudosa á la mayor parte de los autores; pero es real y aun bastante fácil de demostrar. Sin embargo, haré una observacion respecto de la laminilla que formaria su pared posterior, la cual me parece una simple dependencia de la fascia ilíaca; pero la que constituye sus paredes anterior é interna no puede ponerse en duda. La pared interna del infundíbulum, que hemos visto nacer, como la anterior, de la cresta pectínea, forma el ángulo interno del anillo; ella es la que constituye el *septum crurale*.

Encima del anillo crural ó mas bien en la base del infundíbulum de los vasos crurales, se encuentra la capa célulo-adiposa intermedia á la fascia transversalis y al peritoneo; y encima de estas, el mismo peritoneo que pasa sobre el anillo sin deprimirle.

Las dimensiones del anillo crural, comparadas en los dos sexos con las del anillo inguinal inferior, están en razon inversa. En el hombre, este es mayor, y el anillo crural menor. En la mujer, el anillo inguinal se estrecha y el anillo crural se alarga, por el contrario, de dentro afuera, por el predominio que en ella tienen las dimensiones trans-

versales de la pélvis. Ahora bien; alargándose el anillo crural en el sentido transversal, el espacio comprendido entre el ligamento de Gimbernat y los vasos crurales adquiere toda esta prolongacion, puesto que los vasos conservan el mismo calibre, y aun en el sexo femenino ofrecen un calibre un poco menor. Así se explica la frecuencia de las hernias crurales y la rareza de las hernias inguinales en la mujer, la rareza de las primeras y la frecuencia de las segundas en el hombre.

§ II.—Region tóraco-abdominal.

Esta region solo está compuesta de un músculo, el *diafragma*, que separa el torax del abdómen, y que á la vez pertenece á una y otra de estas cavidades.

Diafragma.

Preparacion.—Para ver las inserciones del diafragma, es preciso prepararle por su cara inferior ó cóncava. A este fin se divide circular ó crucialmente la pared anterior del abdomen, y en seguida se separan todas las visceras contenidas en su cavidad, procediendo del modo siguiente: 1.° se ponen dos ligaduras en la porcion abdominal del esófago á una distancia de 2 á 3 centímetros una de otra, y despues se corta el conducto entre las dos; 2.° se cortan todos los vínculos que fijan el higado en el diafragma, poniendo en esta diseccion el mayor cuidado para no cortar el músculo, porque toda incision, seguida de la entrada del aire en el pecho, tendria por consecuencia inmediata producir su relajacion, lo cual haria la preparacion muy difícil; 3.° despues de haber desprendido el estómago y el higado, se los echa á uno de los lados del abdómen con todas las otras visceras y se las separa en masa; 4.° para contener la salida de la sangre por el orificio que da paso á la vena cava, se coloca un zócalo debajo de los lomos, de modo que se eleve á la vez este orificio y toda la cara cóncava del musculo, con lo cual será mas fácil ponerle al descubierto y estudiarle; 5.° se procede á la separacion del peritoneo por simple desprendimiento, haciendo uso de los dedos ó del mango de un escalpelo; 6.° se preparan los pilares del diafragma y los arcos fibrosos, situados en sus partes laterales; 7.° se descubre el entrecruzamiento de los dos manojos que se envian estos pilares.—Cuando se puede disponer de muchos cadaveres, será conveniente estudiar tambien el diafragma por su cara superior; para lo cual se abre solo el torax, se separa el corazon y los pulmones, y despues se dividirán todas las costillas inmediatamente por encima del músculo.

El *diafragma* es un tabique muscular, *septum transversum*, que divide la gran cavidad del tronco en dos cavidades secundarias: una superior, el torax, y otra inferior, el abdómen. Este tabique se extiende en el sentido transversal desde las seis últimas costillas derechas á las seis últimas izquierdas, y en el sentido ántero-posterior, desde el apéndice xifóides y del cartílago de la sexta costilla al cuerpo de las tres primeras vértebras de los lomos. Por consiguiente, su direccion no es horizontal, sino muy oblícua de arriba abajo y de delante atrás, de donde se sigue que la cavidad torácica, bastante corta por delante, se prolonga mucho por detrás, ofreciendo la cavidad abdominal una disposicion inversa.

El diafragma es al aparato respiratorio lo que el corazon al aparato de la circulacion. Uno y otro desempeñan funciones mecánicas de la mayor importancia: el corazon envía la sangre á todas las partes del cuerpo por conductos ramificados hasta el infinito; y el diafragma, por otros conductos cada vez mas finos, atrae el aire exterior á los pulmones, dilatándolos en todos sentidos. Uno y otro forman parte de los

aparatos de la vida de nutricion; y, sin embargo, ambos se componen de fibras estriadas; los dos están situados en la línea media y tambien tienen ambos por atributo comun su falta de simetría. Nótese, sin embargo, que el diafragma, bajo este último punto de vista, se acerca mucho mas que el corazon á los otros músculos de fibras estriadas; en su parte central es donde especialmente se nota la falta de simetría. Las partes laterales se diferencian poco, bajo este aspecto, pues la mitad derecha es solo un poco mas alta que la izquierda, de manera que el músculo no solo baja desde la pared anterior á la pared posterior del tronco, sino que tambien se inclina ligeramente desde la parte lateral derecha á la izquierda.

Los antiguos consideraban este músculo como compuesto de dos partes: de una parte horizontal y transversa, mucho mas extensa, que era el *diafragma mayor*, y de una parte ascendente, triangular, que comparaban con un abanico y que llamaban el *diafragma menor*. Continuándose estas dos partes, forman efectivamente una especie de abanico partido, cuya porcion mas ancha, en lugar de dirigirse arriba, se inclinase adelante, y cuyos rádios, en lugar de caminar en línea recta, se doblasen como otros tantos arcos, para ir á insertarse en el contorno de la base del torax.

Esta comparacion da una idea bastante exacta de la disposicion general y de la forma del músculo; mas para definir su modo de constitucion, conviene considerar en él una parte central y otra periférica.

La parte central es aponeurótica, horizontal y transversal, y se la puede comparar con Winslow á una hoja de trébol cuyas tres hojuelas se dirigiesen adelante, y cuyo pedículo estuviese reemplazado por una ancha escotadura vuelta hácia abajo y atrás. De las tres hojuelas una es media, la segunda corresponde al lado derecho, y la tercera al izquierdo. La mediana ó media es la mayor; viene en seguida la hojuela derecha y despues la izquierda, tan larga como las precedentes, pero mas estrecha. Entre las dos primeras se nota un ancho orificio que da paso á la vena cava inferior.

La parte periférica es muscular y radiada, cóncava en el lado del abdómen, y convexa en el que mira al torax. Visto por su cara inferior, el diafragma representa, por consiguiente, una bóveda; su concavidad es mas pronunciada en los lados que al nivel de su parte media, y tambien mas en el lado derecho, en donde corresponde al hígado, que en el izquierdo, en donde corresponde al bazo. Visto por su cara superior, representa una cúpula cuya convexidad se inclina bastante atrás. Examinando mas atentamente la direccion de las fibras que forman esta parte periférica, es fácil observar; como lo ha hecho notar el primero P. Berard, que siguen primero la direccion horizontal de la parte central, y que cerca de las costillas se acodan para aplicarse en el resto de su trayecto á las paredes del torax.

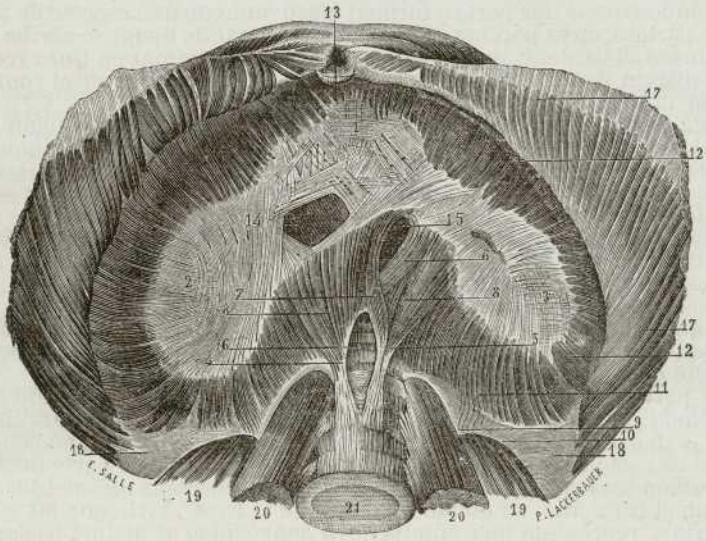
Inserciones.—Por su circunferencia el diafragma se inserta: atrás, en las dos ó tres primeras vértebras de los lomos y en la hoja profunda de la aponeurosis del músculo transverso; adelante, en la extremidad inferior del esternon, y en los lados, en las seis últimas costillas.

A. *Inserciones posteriores ó vertebrales.*—Son de dos órdenes, medias y laterales. Las medias se verifican en el cuerpo de las tres primeras vértebras lumbares, las laterales en dos arcos fibrosos, de los cuales uno, interno y mas corto, abraza la extremidad superior del psoas mayor, y el otro la extremidad superior del cuadrado de los lomos.

Las inserciones vertebrales se verifican por dos anchos manojos triangulares que reciben el nombre de *pilares* del diafragma.

El pilar derecho, mas voluminoso que el izquierdo, llega hasta la línea media. Nace de la segunda y de la tercera vértebra lumbar, algunas veces tambien de la primera, y de los discos vertebrales correspondientes por una série de manojitos tendinosos escalonados de abajo arriba y poco distintos los unos de los otros, pero cuyas fibras siguen una direccion diferente. El mas inferior procede del cuerpo de la tercera vértebra y del ligamento interóseo que le une á la cuarta; es vertical, ancho y aplanado en forma de cinta, confundido en parte con el ligamento vertebral comun anterior. El siguiente se compone de fibras ligeramente oblícuas hácia arriba y afuera; el tercero y el cuarto, de fibras todavía mas oblícuas, curvilíneas y casi transversales. Las fibras tendinosas mas altas se entrecruzan muy á menudo en la línea

Fig. 41.



El diafragma visto por su cara inferior.

1. Hojuela anterior ó media del centro aponeurótico.—2. Hojuela derecha —3. Hojuela izquierda.—4. Pilar derecho.—5. Pilar izquierdo.—6. Manojo que el pilar derecho envia al izquierdo.—7 Cinta que pasa desde el pilar izquierdo al derecho cruzando el manojo precedente y cubriéndole en parte.—8,8. Intersticio celuloso que separa las dos mitades de cada pilar donde se termina superiormente por un arco muy pequeño debajo del cual pasa el nervio esplánico mayor.—9. Arco fibroso interno que abraza la extremidad superior del psoas mayor.—10. Arco fibroso externo que cubre la extremidad superior del cuadrado de los lomos.—11. Conjunto de las fibras musculares que nacen de estos dos arcos.—12,12. Fibras musculares que salen de la parte interna de las seis últimas costillas.—13. Fibras que se insertan en el apéndice xifóides.—14. Orificio que da paso á la vena cava inferior.—15. Orificio esofágico.—16. Orificio aórtico —17,17. Parte superior del músculo transverso que se ha echado arriba y afuera.—18,18. Hoja anterior de la aponeurosis de este músculo.—19,19. Músculo cuadrado de los lomos, cubierto por la hoja anterior cuya parte mas alta forma el ligamento cimbrado ó arco fibroso externo.—20,20. Músculos psoas mayores.—21. Cuarta vértebra lumbar.

media con las del pilar opuesto. De la reunion sucesiva de todos estos manojitos resulta un tendon aplanado que ocupa la cara profunda del borde externo del pilar y que se prolonga desde este borde hasta el punto en que el pilar derecho se une con el izquierdo.

Al tendon sucede el manojo carnoso. Este, igualmente aplanado y vertical, se ensancha cada vez más, cubre toda la mitad derecha de las vértebras subyacentes y despues se termina por tres órdenes de fibras. —Las mas internas se desprenden del manojo principal bajo la forma de una ancha cinta que pasa oblícuamente entre la aorta y el esófago para ir á reunirse con el pilar izquierdo.—Las medias, verticalmente ascendentes, van á fijarse en la parte media de la escotadura del centro aponeurótico.—Todas las otras se dirigen arriba y afuera siguiendo una direccion tanto mas oblícua cuanto mas externas son, y se insertan en la base del centro frénico por fuera de las precedentes.

El pilar izquierdo es menos ancho y menos largo que el derecho y se inserta por un tendon muy delgado en el cuerpo de la segunda vértebra lumbar y en el ligamento que la une con la tercera. Este tendon se prolonga tambien por la cara posterior y borde interno del pilar, al nivel del cual recibe otras fibras tendinosas mas altas, primero oblícuas y despues transversales y curvilíneas. Así reforzado, se eleva verticalmente, se debilita en seguida, se inclina adentro y se continúa por delante de la aorta con el del pilar derecho. De su parte anterior y externa se ve nacer: 1.° un ancho plano carnoso radiado, oblícuo hácia arriba y afuera; 2.° una estrecha cinta muscular oblícua hácia arriba y adentro.—Al ancho plano carnoso se agrega casi inmediatamente el manojo procedente del pilar derecho, manojo que le refuerza considerablemente y que forma su borde interno; despues de haber recibido este manojo, sigue su direccion oblícuamente ascendente para ir á insertarse en la parte media de la escotadura del centro aponeurótico.—La cinta estrecha, oblícua hácia arriba y adentro, pasa entre la aorta y el esófago, delante del manojo que viene del pilar derecho, cruzándole en aspa, y en seguida se aplica á este pilar cuyo borde interno ocupa.

De consiguiente, los dos pilares se unen: 1.° por el tendon que ocupa su borde interno; 2.° por los manojos carnosos que se envian recíprocamente. De la union de los dos bordes tendinosos resulta un arco fibroso que forma con la segunda vértebra lumbar un ancho orificio, que da paso á la aorta, á la vena ázigos y al conducto torácico.—Del entrecruzamiento de los dos manojos que unen el pilar derecho con el izquierdo cruzándose delante de la aorta, resulta un segundo orificio mas alto que el precedente; este segundo orificio da paso al esófago y á los nervios pneumogástricos. El órden en que se sobreponen los dos manojos intermedios á estos orificios presenta algunas variedades. Por lo general el manojo procedente del pilar izquierdo pasa delante del que viene del pilar derecho; tal es la posicion que le da el ilustre Albino y despues de él gran número de autores. Sin embargo, algunas veces este manojo pasa por detrás, y entonces se encuentra mas alto, es mas ancho y mas oblícuo. Bichat y muchos anatómicos modernos, entre los cuales citaré á M. Cruveilhier, consideran esta situacion como constante, pero es excepcional. En ciertos casos mas raros, falta completamente, y bajo este punto de vista se diferencia mucho del manojo procedente del pilar derecho, cuya existencia es, por el contrario, constante.

Los pilares del diafragma se desdoblan bastante á menudo, y cada uno de ellos se compone entonces de un pilar interno muy considerable y de otro externo menos largo y mucho mas estrecho. Esta dispo-

sicion es tan frecuente, que Albino la considera como normal. Cuando los pilares son sencillos en su orígen, es decir, en su parte tendinosa, siempre se encuentra en su parte carnosa una línea celulosa vertical terminada superiormente por un pequeño arco; este arco, debajo del cual pasa el nervio esplánico mayor, y el intersticio celuloso que le prolonga representan evidentemente el primer vestigio del desdoblamiento que con tanta frecuencia se ve realizarse, desdoblamiento que por lo demás puede ser mas ó menos completo, de manera que los pilares ofrecen bajo este aspecto una multitud de variedades.

El arco fibroso que abraza la extremidad superior del psoas mayor se extiende desde el cuerpo de la segunda vértebra de los lomos á la base de la apófisis transversa de la primera. Le constituyen dos manojos triangulares, uno ántero-interno y otro póstero-externo, cada uno de los cuales ofrece un borde muscular vertical, un borde tendinoso transversal, y se continúan entre sí por este borde transversal, lo mismo que los dos pilares del diafragma se continúan por su borde tendinoso. Albino ha descrito el manojo ántero-interno como un tercer pilar, y el póstero-externo como un cuarto; para él existian en cada lado del plano medio cuatro pilares escalonados de abajo arriba y de dentro afuera. El arco producido por la continuidad de los dos pilares externos, ó arco del músculo psoas, dirige su convexidad arriba y afuera. Las fibras carnosas que nacen de este arco forman un plano oblícuamente ascendente que va á fijarse en las partes laterales de la escotadura del centro aponeurótico.

El arco fibroso del cuadrado lumbar, llamado tambien ligamento cimbrado del diafragma, se dirige horizontalmente desde la apófisis transversa de las dos primeras vértebras de los lomos, al borde inferior y vértice de la duodécima costilla. Es mas largo que el precedente, menos encorvado, y tambien se diferencia mucho de él por su orígen: el que cubre al psoas se compone de fibras tendinosas radiadas pertenecientes al diafragma, y el del cuadrado lumbar se compone de fibras paralelas que forman parte de la hoja anterior de la aponeurosis del transverso; en la parte superior de esta hoja es donde se fijan las fibras carnosas comprendidas entre el psoas mayor y el vértice de la última costilla, las cuales forman un plano ancho que se dirige verticalmente arriba y que se inserta en la extremidad del borde posterior del centro frénico.

B. *Inserciones anteriores ó esternales.*—El diafragma se inserta anteriormente en la parte inferior de la cara posterior del apéndice xifóides. Esta insercion se verifica algunas veces por un solo plano carnoso que cubre toda esta cara posterior; pero generalmente se efectúa por dos manojos rectangulares, oblícuos hácia arriba y atrás, cuyas fibras van á fijarse en la parte anterior de la hojuela media. Estos manojos se encuentran separados unas veces por una simple línea celulosa, y otras por un intervalo bastante sensible de bordes paralelos ó convergentes de abajo arriba, al nivel del cual el tejido celular subpleurítico se continúa con el tejido celular subperitoneal; de aquí la posibilidad de propagarse al segundo las inflamaciones flemonosas que invaden el primero, y tambien la posibilidad de pasar á la pared anterior del abdómen el pus de los abscesos subesternales.

A los lados de los manojos esternales se presenta un manojo mas pequeño que toma su orígen en la aponeurosis anterior del músculo transverso, y que como ellos se inserta en la hojuela media. Estos manojos no existen con mucha frecuencia, notándose entonces en cada lado del apéndice xifóides un intervalo mayor ó menor, al nivel del

cual la pleura y el peritoneo se encuentran en contacto inmediato. Tambien algunas veces faltan completamente las fibras que nacen del apéndice, y en este caso he visto que las dos serosas se aplicaban una á otra en una extension de 5, 6 y 7 centímetros.

C. *Inserciones laterales ó costales.*—Las inserciones de la circunferencia del diafragma en las seis últimas costillas se verifican por digitaciones que se entrecruzan con las del músculo transverso. De estas digitaciones, la mas alta se fija en los dos tercios externos de la cara posterior y del borde superior del cartílago de la séptima costilla verdadera. La siguiente, mucho mas ancha, se inserta, en la parte póstero-superior del cartílago de la primera costilla falsa en casi toda su extension. La que nace de la tercera costilla falsa se inserta en parte en su cartílago y en parte en su porcion huesosa. La de la cuarta se inserta casi enteramente en su porcion huesosa. La de la quinta se inserta en todo su cartílago y en la parte correspondiente de la porcion ósea.—En el intervalo que separa las dos últimas costillas falsas, las fibras musculares del diafragma toman sus inserciones en la aponeurosis del transverso, como las que nacen del arco fibroso externo.

Centro aponeurótico.—Fija por su circunferencia externa en el contorno de la base del torax, la porcion periférica del diafragma se continúa por su circunferencia interna con el contorno del centro frénico. Todas las fibras que la componen convergen, como otros tantos rádios curvilíneos hácia el centro comun que presenta una dependencia suya ó una simple prolongacion. Es á esta porcion periférica lo que la línea blanca á los músculos oblícuo y transverso del abdómen. Como esta, no existe por sí misma; pues las fibras tendinosas que los constituyen tanto al uno como á la otra, todas proceden de los músculos anchos situados á derecha é izquierda del plano medio: la línea blanca es el centro aponeurótico de los músculos del abdómen; este centro es la línea blanca del diafragma. En la pared abdominal, la línea blanca es prolongada en el sentido longitudinal, porque el intervalo al nivel del cual se encuentran todas las fibras tendinosas es prolongado en este sentido y mas estrecho, y en el diafragma es prolongado en el sentido transversal, porque las partes laterales ó costales del músculo están muy distantes, mientras que las partes anterior y posterior se aproximan, por el contrario, mucho: es convexa por delante y cóncava por detrás, porque las partes anteriores son cortas, y las posteriores relativamente muy largas. La línea blanca abdominal no comprende en su composicion mas que tres órdenes de fibras, las primeras descendentes, las segundas ascendentes, y las últimas transversales; por consiguiente, esta estructura es bastante sencilla y fácil de demostrar. La línea blanca diafragmática está formada de dos planos principales de fibras, uno ántero-posterior y otro transversal, constituidos uno y otro por cintas de desigual anchura, que se cruzan y sobreponen alternativamente. A estos dos planos se agregan cintas tendinosas oblícuamente descendentes de derecha á izquierda y de izquierda á derecha, que cruzan tambien á las precedentes y que á su vez están cruzadas por otras cintas semejantes, cuya oblicuidad no es la misma. El centro aponeurótico ofrece, por consiguiente, la mayor analogía con la línea blanca, y solo se diferencia de ella por algunos caractéres de una importancia secundaria; por su direccion transversal, por su mayor anchura, y sobre todo por su estructura mas complicada.

Orificios del diafragma.—De los tres orificios que presenta el diafragma, el mayor es el que da paso á la vena cava ascendente; viene en seguida al orificio aórtico, y despues el orificio esofágico.

El orificio destinado á la vena cava inferior se adhiere de un modo bastante íntimo á las paredes de esta vena. Hemos visto que está situado en el centro frénico, en la union de la hojuela media y de la hojuela derecha. Por lo general se aproxima un poco mas al pilar del diafragma que á las fibras musculares diametralmente opuestas. Su contorno, enteramente fibroso, es irregularmente cuadrilátero. Dos de sus bordes están formados por las cintas tendinosas dirigidas en el sentido transversal, y los otros dos por cintas dirigidas en el sentido ántero-posterior, pero tambien se observan con mucha frecuencia en uno ó muchos puntos de este contorno otras cintas oblícuas que cubren los ángulos, y entonces ofrece una figura irregularmente circular.

El orificio aórtico, limitado posteriormente por la segunda vértebra lumbar, en los lados y adelante por el arco fibroso de los pilares del diafragma, corresponde algunas veces á la línea media, pero comunmente está mas próximo á la parte lateral izquierda del ráquis. Por delante se adhiere á las paredes de la aorta por un tejido celular bastante denso, y en el resto de su contorno por un tejido celular muy flojo. Este orificio es prolongado de arriba abajo y de delante atrás. Sus dimensiones y su figura varían: cuando los pilares están muy separados, es mas ancho y ofrece una figura parabólica; cuando los pilares se aproximan hasta el punto de entrecruzarse por sus fibras mas altas, es mas estrecho y toma la figura de un óvalo, cuya extremidad gruesa se dirige abajo; y si los pilares se aproximan mas todavía, toma la figura de un óvalo cuya extremidad gruesa está vuelta arriba.

El orificio esofágico se diferencia mucho de los precedentes. El contorno de estos es enteramente aponeurótico, de donde se sigue que su diámetro y su figura no varian bajo la influencia de las contracciones del músculo, y los vasos á que da paso no están expuestos á ser comprimidos. El orificio esofágico es por el contrario, enteramente muscular. Su contorno se adhiere á las paredes del esófago por un tejido conjuntivo denso, de modo que este conducto no puede subir ni bajar, y conserva relaciones constantes con el diafragma. Está situado encima del orificio aórtico, en un plano anterior á este, muy cerca de la línea media, á la cual corresponde por su borde derecho. Prolongado de arriba abajo, redondeado superiormente y terminado en punta en su parte inferior, el orificio esofágico representa una especie de elipse muscular ó de ojal, cuyo lado derecho está formado por el manojo procedente del pilar izquierdo, y el izquierdo, por el manojo mas considerable desprendido del pilar derecho. Este ojal tiene por límite inferiormente, el entrecruzamiento de los dos manojos que preceden, de donde su disposicion angulosa, y en la parte superior estos mismos manojos que se encorvan para entrecruzarse de nuevo por sus fibras mas aproximadas: aquí tambien es el manojo muscular nacido del pilar izquierdo el que pasa delante del manojo perteneciente al pilar derecho. Este segundo entrecruzamiento separa el orificio esofágico del centro frénico, y su altura es de algunos milímetros solamente.

Una lengüeta carnosa muy delgada baja del borde izquierdo de este orificio y se pierde en la parte correspondiente del esófago.

Algunas veces hay dos lengüetas mas pequeñas que provienen de cada uno de los bordes del orificio esofágico, y que bajan delante del esófago en el cual ha visto M. Rouget entrecruzarse sus fibras.

De la parte inferior del mismo orificio sale un segundo manojo, mas ancho que el precedente, cuya existencia ha sido indicada tambien por Winslow. Este manojo parece que se dirige hácia el mesenterio. M. Rouget, que ha procurado conocer su modo de terminacion, tambien

cree que va á insertarse en este repliegue; pero no ha podido seguirle tan lejos.

Relaciones del diafragma.—La cara inferior ó cóncava del diafragma corresponde por detrás y en la línea media á la vena cava ascendente, al páncreas y á los vasos esplénicos: una hoja fibrosa, delgada, la separa de todas estas partes. Por detrás y en el lado derecho, está en contacto inmediato con el riñon y la cápsula suprarenal. Un poco mas arriba tambien se encuentra en relacion inmediata con el borde posterior del hígado; y en el resto de su extension, esta cara se halla cubierta por el peritoneo, que se le adhiere débilmente y que la separa de la cara convexa del mismo órgano, de la cara externa del bazo, y de la tuberosidad mayor y de la cara superior del estómago. La cara superior ó convexa del músculo, muy inclinada atrás, corresponde por su parte anterior y media al pericardio y al corazon, que se apoya en ella; de donde la fácil trasmision de sus latidos á la region epigástrica. En la circunferencia de esta superficie de apoyo, la hoja fibrosa del pericardio se une tan sólidamente al centro aponeurótico, que ha podido considerarse como una expansion de este. En los lados, esta cara se halla en relacion con la pleura y la base excavada de los pulmones que la cubre enteramente en las grandes inspiraciones; pero que sube hácia su parte media en las inspiraciones ordinarias, y más todavía en el momento de la expiracion. De esta variabilidad de relaciones se sigue que en los lados y por detrás la parte periférica de la cara superior se aplica á las paredes del torax, de las que solo está separada por la pleura. Subiendo de este modo para aplicarse á estas paredes, puede elevarse hasta el nivel de la décima costilla; pero el punto mas culminante de la cara superior se eleva mucho más; pues corresponde en el estado mas habitual de la respiracion á la quinta costilla del lado derecho y á la sexta del izquierdo. Por abajo y en la línea media, la cara superior toma el aspecto de un canal que abraza inmediatamente la aorta y el esófago.

Accion del diafragma.—El diafragma es el agente principal de la inspiracion; dilata extensamente el torax y le dilata en todos sentidos á la vez. Para darnos cuenta de su accion excéntrica tan imprevista y tan extraña á primera vista, recordemos primero que, cuando un músculo se contrae, obra con la misma intensidad por sus dos extremidades: si estas dos extremidades se insertan en partes igualmente movibles, estas sufrirán una dislocacion igual; pero si se insertan en partes desigualmente movibles, estas mismas partes se dislocarán en razon directa de su movilidad. Pues bien, las fibras contráctiles del diafragma subiendo oblícuamente desde su circunferencia al centro frénico, obran por su extremidad superior sobre este centro, bajándole, y por su extremidad inferior sobre las costillas, elevándolas.

La depresion de la parte central tiene por resultado la prolongacion del diámetro vertical del pecho. Este diámetro se prolonga poco en la línea media en que el centro frénico presenta menos movilidad, y se alarga mucho mas en las partes laterales que corresponden á la base de los pulmones. Sin embargo, estas partes laterales no se deprimen en totalidad. La depresion recae: 1.° en la parte correspondiente del centro frénico; 2.° en las fibras carnosas que son continuacion de este centro, y que están cubiertas por la base de los pulmones: 3.° en la extremidad superior de las fibras carnosas que se aplican á las paredes del torax, las cuales se desprenden entonces de estas paredes para hacerse subyacentes á los pulmones. Esta porcion de la periferia del

músculo, que es vertical y contigua á las paredes torácicas, disminuye, por consiguiente de altura en el momento en que el pecho se dilata; y por el contrario, se alarga en el momento en que se contrae, variando así de un modo intermitente, sin desaparecer de un modo completo en el estado habitual de la respiracion. Solo en los grandes movimientos respiratorios es cuando abandona enteramente las paredes costales.

Elevando las costillas, el diafragma prolonga los diámetros transversal y ántero-posterior del pecho. El mecanismo de esta prolongacion ha parecido problemático durante mucho tiempo; y sin embargo, es sumamente sencillo: *toda costilla que se eleva se dirige afuera;* este hecho anatómico, que, segun creo, he indicado el primero en 1847, es admitido en el dia por todos los autores; ahora bien, así como las costillas no pueden elevarse sin dirigirse afuera, del mismo modo no pueden dirigirse afuera sin empujar hácia adelante el esternon á que están unidas, es decir, sin agrandar tambien el diámetro ántero-posterior del torax.

Por consiguiente, el diafragma dilata esta cavidad en todos sentidos, y lo demuestran tres órdenes de hechos: unos que están tomados de la fisiología experimental, otros de los experimentos electro-fisiológicos, y otros de la observacion clínica.

1.° *Hechos tomados de la fisiología experimental.*—Para probar que el diafragma al contraerse eleva las costillas y las lleva afuera, Galeno ligaba, y algunas veces cortaba los nervios que van á todos los otros músculos inspiradores, los cuales quedaban completamente paralizados, continuando el movimiento de expansion de la base del torax. En 1813, MM. Beau y Maissiat han repetido el experimento de Galeno modificándole, y el resultado ha sido el mismo: el diafragma, aislado, obrando solo sobre las costillas inferiores, continuaba elevándolas.

2.° *Hechos tomados de la electro-fisiología.*—En 1850, M. Duchenne (de Boulogne) sometió á la excitacion eléctrica los nervios frénicos, colocando los reóforos de su aparato de induccion en el punto en que estos nervios cruzan al escaleno anterior. En el mismo instante las costillas diafragmáticas del lado excitado se elevaron, dirigiéndose hácia afuera; y la electrizacion simultánea de los dos nervios produjo la misma expansion de los dos lados á la vez.

Pero pudiera decirse que la electrizacion, dirigida á los nervios frénicos, al través de las partes blandas que los cubren, se irradiaba á otros músculos inspiradores; y para desvanecer esta objecion, el mismo autor, en individuos muertos hacia algunos instantes, hizo pasar una corriente de induccion muy intensa á uno de los nervios préviamente descubiertos, é inmediatamente se produjeron fenómenos idénticos á los que preceden. Este experimento ofrece mucha analogía con el de Galeno, puesto que en uno y otro el diafragma es el único músculo que entra en accion; pero no lleva consigo mutilacion alguna, y bajo este punto de vista, es mas concluyente.

3.° *Hechos tomados de la observacion clínica.*—Lo que no puede observarse en los animales sino á costa de una grave mutilacion, y en el hombre por medio de una corriente de induccion, la naturaleza lo realiza algunas veces en este último á consecuencia de las fracturas que interesan la tercera vértebra del cuello, y seguidas de compresion ó de destruccion de la médula espinal á esta altura. Todos los músculos inspiradores, excepto el diafragma, se hallan entonces paralizados; solo este se contrae todavía, y las costillas en que se inserta continúan elevándose y dirigiéndose afuera.

Por consiguiente, de los hechos que preceden se puede deducir que el diafragma aumenta la cavidad del torax, no solo de arriba abajo, deprimiéndose, sino tambien de dentro afuera y de atrás adelante, elevando las seis últimas costillas.

¿Cómo se produce este movimiento de elevacion? Magendie, en 1833, lo atribuyó al punto de apoyo que el músculo toma en las vísceras abdominales. Estas es cierto que son movibles, pero tambien lo son las costillas. Al mismo tiempo que deprime las primeras eleva las segundas; y el movimiento de elevacion es tanto mayor, cuanto mas movibles son las costillas, y mas resistentes las vísceras. Esta teoría era racional; pero MM. Beau y Maissiat no la han admitido: en su trabajo, publicado en 1843, hacen desempeñar al pericardio el papel que Magendie atribuia á las vísceras del abdómen. Esta cubierta, que llaman el tendon hueco del diafragma, constituye para el centro frénico un medio de fijeza, y este centro, así inmovilizado ó poco movible, es el punto de apoyo de la parte periférica que lleva las costillas arriba.—Entre estas dos teorías podia dudarse; pero M. Duchenne (de Boulogne) ha demostrado que no tenian el mismo valor, y que la primera era la mejor fundada. Creyó que si la teoría de Magendie era verdadera, quitando al diafragma su punto de apoyo, las costillas dejarian de elevarse. Por consiguiente, en dos caballos, abrió el abdómen, desprendió y bajó rápidamente las vísceras, y el músculo ya no elevaba las costillas, sino que tiraba de ellas hácia adentro. No era ya inspirador, sino espirador. A fin de restituirle sus funciones normales, el autor, por medio de la mano fuertemente aplicada al centro frénico, intentó restituirle el punto de apoyo que le faltaba. Sin embargo, las costillas fueron atraidas hácia adentro, y el diafragma no pudo llevarlas arriba y afuera, sino á condicion de apoyarse en las vísceras subyacentes por toda la extension de su superficie. Entonces conserva la regularidad de su forma: una parte de su porcion periférica queda aplicada á las paredes costales; y esta parte, verticalmente ascendente, se conduce á la manera de los músculos reflejos: ella es la que lleva las costillas arriba y afuera (1).

(1) *Diafragma de los mamiferos.*—En los mamiferos, lo mismo que en el hombre, este músculo se presenta bajo la forma de una bóveda que separa los pulmones de las visceras abdominales, constituyendo á la vez un medio de dilatacion para los órganos de la hematosis y un medio de tabicamiento para la cavidad del tronco.

Diafragma de las aves.—En las aves, este músculo tiene una disposicion tan diferente de la que se observa en los vertebrados superiores, que su existencia, alternativamente admitida y desconocida, era todavía problemática para la mayor parte de los anatómicos en 1847. En esta época procuré demostrar, no solo que existe sino que su desarrollo se halla en perfecta armonía con la importancia de sus funciones. Dos planos le componen. Confundidos en su punto de partida, estos planos no tardan en aislarse para seguir, uno, una direccion transversal y otro, una direccion oblícua.—El plano transversal, de forma triangular, se dirige horizontalmente desde las costillas derechas á las izquierdas, aplicándose á la cara inferior de los pulmones.—El plano oblícuo, saliente por delante y cóncavo por detrás, se extiende desde la cara dorsal del raquis al esternon, y divide la cavidad del tronco en dos cavidades secundarias, el torax y el abdómen.

En las aves, lo mismo que en los mamiferos, el diafragma está, por consiguiente, llamado á desempeñar dos usos principales; solo que para realizar este doble destino en los primeros ha sido desdoblado en cierto modo. Lejos de estar privadas de este músculo inspirador ó de poseerle en un grado rudimentario, las aves tienen realmente dos diafragmas:

1.° Un *diafragma pulmonar*, que preside á la dilatacion de los pulmones.

2.° Un *diafragma tóraco-abdominal* que tabica la gran cavidad del tronco y concurre á la inspiracion, dilatando extensos reservorios aéreos, aplicados á su cara anterior.

De estos dos planos músculo aponeuróticos, el primero tiene por análoga en el hombre y los mamiferos toda la parte diafragmática que se inserta en el esternon y en las costillas. El segundo representa evidentemente los pilares del diafragma. Véanse mis *Investigaciones sobre el aparato respiratorio de las aves*, en 4.° con lám., 1847, lám. II, fig. 1, 2 y 3.

§ III.—Region lumbo-ilíaca.

A esta region pertenecen: el *psoas menor*, el *psoas mayor*, el *músculo ilíaco*, el *cuadrado lumbar* y los *intertransversos de los lomos.*

Preparacion.—Es muy sencilla. Despues de haber desprendido las vísceras abdominales, para descubrir los músculos de esta region, basta separar la aorta, la vena cava, los cordones del simpático mayor, los numerosos gánglios linfáticos escalonados en el trayecto de los vasos y de los nervios y, por último, una delgada aponeurosis. En un primer plano se encontrarán los dos psoas y el músculo ilíaco, y mas profundamente el cuadrado lumbar y los intertransversos.

I.—Psoas menor.

El psoas menor falta muchas veces. Está situado delante del psoas mayor al cual acompaña desde su orígen hasta la eminencia íleo-pectínea. Largo y delgado, aplanado de delante atrás, carnoso superiormente, tendinoso en la mayor parte de su extension y aponeurótico por abajo: tales son sus principales atributos, y tal es el aspecto con que se presenta.

Inserciones.—Este músculo se inserta por arriba en el cuerpo de la duodécima vértebra dorsal, en el ligamento interóseo que la une con la primera lumbar, y tambien algunas veces, aunque raras, en el cuerpo de esta vértebra por fibras tendinosas muy cortas, de las cuales sale un cuerpo carnoso que baja oblícuamente delante del psoas mayor y que no tarda en degenerar en un tendon plano y delgado. Este tendon se ensancha en seguida progresivamente de arriba abajo, cruza en ángulo muy agudo al músculo subyacente, rodeándole de fuera adentro; y despues, transformado en una ancha expansion aponeurótica, va á fijarse por una parte en la eminencia íleo-pectínea, y por otra en la parte correspondiente del estrecho superior de la pélvis.

Relaciones.—Su cara anterior está cubierta superiormente por el arco fibroso del psoas mayor; un poco mas abajo por la arteria y vena renales; mas abajo todavía por el peritoneo, é inferiormente por la arteria y la vena ilíacas externas. Su cara posterior cubre el psoas mayor, al cual le une una capa celulosa delgada.—Por sus dos bordes, y sobre todo por su borde interno, se continúa con la aponeurosis lumbo-ilíaca ó fascia ilíaca.

Accion.—El psoas menor es tan delgado, que no puede tener accion alguna sobre los huesos en que se inserta. Su destino parece ser el reforzar la fascia ilíaca al nivel del pliegue de la ingle y concurrir de este modo á la contencion del psoas mayor y del músculo ilíaco.

II.—Psoas mayor.

Este músculo se extiende desde el cuerpo de la duodécima vértebra dorsal al trocánter menor. En el largo trayecto que recorre, corresponde sucesivamente á las partes laterales de la columna lumbar, al

estrecho superior de la pélvis y á la fosa ilíaca interna, al borde anterior del hueso ilíaco, sobre el cual se refleja y, finalmente, á la articulacion coxo-femoral, á la cual rodea. Sumamente prolongado, estrecho y aplanado superiormente, abultado en su parte media y terminado inferiormente por un tendon que le es comun con el músculo ilíaco, el psoas mayor es irregularmente fusiforme; tambien se le podria comparar con dos pirámides triangulares, que se uniesen por su base un poco por encima del pliegue de la ingle, de las cuales la superior seria, por consiguiente, la única libre y notablemente mas larga que la inferior.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la parte inferior del cuerpo de la duodécima vértebra del dorso y de las cuatro primeras lumbares; 2.° en toda la altura de los discos intervertebrales escalonados en su trayecto; 3.° en la base de las apófisis transversas de las vértebras correspondientes.

Las inserciones en el cuerpo de las vértebras se verifican por fibras tendinosas, dirigidas muy oblícuamente arriba y adentro. Las inserciones en los discos intervertebrales se verifican por fibras semejantes, pero mas numerosas y todavía mas cortas. En el intervalo comprendido entre las primeras y las segundas, se nota un arco fibroso que las une unas con otras y que cubre la mitad ó los dos tercios superiores del cuerpo de cada vértebra. Debajo de estos arcos pasan las arterias y venas lumbares, así como los filetes nerviosos que unen el simpático mayor con los nervios procedentes de la médula espinal. Las inserciones en las apófisis transversas están representadas por lengüetas musculares escalonadas y como sobrepuestas de arriba abajo.

Las fibras carnosas que nacen de estos diversos orígenes forman por su convergencia un manojo al principio muy delgado y aplanado transversalmente, que se dirige abajo, adelante y un poco afuera, aumentando progresivamente de volúmen, de manera que adquiere su mayor grosor en el estrecho superior de la pélvis. De su parte posterior y externa se ve nacer un tendon oculto al principio en su espesor, que sigue la misma direccion, y en el cual se insertan tambien de arriba abajo todas las fibras del músculo ilíaco, de manera que en su parte terminal estos dos músculos se encuentran confundidos. Este tendon, enteramente cubierto por las fibras musculares adelante, afuera y adentro, queda libre por detrás al nivel del canal que le presenta el hueso ilíaco, canal limitado hácia afuera por la espina ilíaca ántero-inferior, y hácia dentro por la eminencia íleo-pectínea. En seguida baja sobre el ligamento capsular de la cadera, del cual le separa una bolsa serosa constante, muy prolongada, que se comunica algunas veces con la articulacion y se prolonga por arriba hasta la eminencia íleo-pectínea y por abajo hasta cerca del trocánter menor; despues se tuerce, aplanándose en sentido transversal, y se inserta en el vértice y en toda la cara anterior de esta apófisis. Las fibras carnosas que ocupan su borde anterior le acompaña hasta su insercion para ir á fijarse en la línea rugosa extendida desde el trocánter menor á la línea áspera del fémur.

Relaciones.—Para el estudio de estas relaciones conviene considerar en el psoas una cara externa, otra interna y otra posterior.

Su cara externa se hace anterior inferiormente. En la parte superior está cubierta por el arco fibroso que da insercion al diafragma; mas abajo, por el riñon y el peritoneo, por los vasos espermáticos ó útero-ováricos, por el uréter que le cruza en ángulo muy agudo y por el psoas menor cuando existe.

Su cara interna corresponde á las partes laterales de las cuatro primeras vértebras de los lomos y á los ligamentos interóseos que las unen, y está separada del cuerpo de la quinta por un espacio angular ocupado por gánglios y tejido célulo-adiposo. Mas abajo corona el estrecho superior de la pélvis, estrechándole, y se hace contigua á la arteria y vena ilíaca externas. Delante de la articulacion de la cadera, este músculo corresponde al músculo pectíneo, é inmediatamente encima del trocánter menor está separado de este músculo y del adductor menor por una ancha bolsa serosa.

Su cara posterior está en relacion por arriba: 1.º con el cuadrado de los lomos, del cual la separan las ramas anteriores de los nervios lumbares y la hoja anterior de la aponeurosis del transverso; 2.º con las apófisis transversas de todas las vértebras lumbares; 3.º y en el intervalo de estas apófisis con los músculos intertransversos, que á primera vista parecen una dependencia suya. Mas abajo, esta cara se aplica al ligamento ileo-lumbar y al músculo ilíaco; separada primero de esta por una capa celulosa y por el nervio crural, se aproxima á él cada vez más y no tardan en confundirse.

La porcion carnosa del psoas mayor presenta algunos atributos que le son propios. Las fibras de que está compuesta están unidas entre sí por un tejido conjuntivo poco abundante, muy fino y flojo, de donde la facilidad con que el pus procedente de la cáries de las vértebras lumbares se derrama en el espesor del musculo, que entonces puede transformarse en una ancha cavidad fusiforme. Estas fibras son menos resistentes y se alteran rápidamente, y de aquí tambien la facilidad con que el músculo se deja rasgar cuando se le quiere alargar. Parecen dotadas de una naturaleza mas delicada, al menos en algunas especies animales, y particularmente en el buey, cuyo psoas mayor ocupa bajo este punto de vista un lugar separado en el sistema muscular; figura en nuestras mesas con el nombre de *solomillo*, presentándose en ellas con bastantes ventajas para ocupar un puesto distinguido aun entre los manjares mas apreciados.

Accion.—Cuando el psoas toma su punto fijo en la parte superior, lo que sucede, por ejemplo, en la progresion, dobla el muslo comunicándole un movimiento de rotacion hácia afuera. Este músculo es el que acortando el miembro desprende la planta del pié de la superficie del suelo. En la estacion vertical, los psoas toman, por el contrario, sus puntos de apoyo en el fémur, y entonces tienden á doblar el tronco. Si se contraen á la vez, el tronco se inclina directamente adelante, y si uno de ellos solamente entra en accion, al mismo tiempo que dobla el ráquis, le inclina hácia su lado.

III.—Músculo iliaco.

Este músculo se extiende desde la fosa ilíaca interna, casi cubriendo su totalidad al tendon del psoas mayor, que se apropia en cierto modo para ir á insertarse con él en el trocánter menor. En su trayecto, el iliaco corresponde sucesivamente á la pélvis, al pliegue de la ingle y á la parte superior del muslo. Grueso y ancho por arriba, estrecho por abajo, y deslizándose por su parte media sobre el borde anterior del hueso de la cadera como sobre una polea, puede colocarse entre los músculos radiados y reflejos.

Inserciones.—El músculo ilíaco se inserta por arriba: 1.º en los dos tercios superiores de la fosa ilíaca interna y en la parte correspon-

diente de la base del sacro; 2.º en el ligamento íleo-lumbar y en los dos tercios anteriores del labio interno de la cresta ilíaca; 3.º en las dos espinas ilíacas anteriores y en la escotadura que las separa. Estas inserciones se verifican por fibras aponeuróticas apenas sensibles.

Las fibras carnosas nacidas de estos diversos orígenes se dirigen, las internas verticalmente abajo, y las siguientes abajo y adentro en una direccion tanto mas oblícua cuanto mas próximas se hallan á las espinas ilíacas. Todas se terminan en el tendon del psoas mayor, cubriéndole de arriba abajo hasta cerca de su insercion. En el borde interno del músculo se ve algunas veces un manojito formado por fibras que se insertan en la parte interna de la espina ilíaca anterior é inferior, y en la parte vecina del ligamento capsular de la cadera. Este manojo costea el tendon comun á los dos músculos y se fija generalmente en la línea rugosa extendida desde el trocánter menor á la línea áspera.

Relaciones.—La cara anterior del músculo ilíaco es cóncava superiormente y está vuelta hácia adentro, y convexa en su parte inferior. La porcion superior ó convexa está cubierta por una capa célulo-adiposa muy floja, por la fascia ilíaca, por el peritoneo y mas superficialmente por el ciego en el lado derecho, y la S ilíaca del cólon en el izquierdo. La porcion inferior ó convexa corresponde al arco crural, y mas abajo á la aponeurosis femoral; por fuera al sartorio y por dentro á los vasos femorales. La cara posterior cubre la fosa ilíaca interna, la espina ilíaca anterior é inferior, el tendon del recto anterior y el ligamento capsular de la articulacion de la cadera. El dorde interno vertical y muy largo está situado primero detrás del psoas, del cual le separa el nervio crural. El borde externo, mucho mas corto, se extiende desde la espina ilíaca superior al trocánter menor y corresponde al sartorio que le cubre en parte.

Accion.—No se diferencia de la del psoas. Agregándose á este músculo, el ilíaco no hace mas que duplicar ó triplicar su fuerza, y uno y otro toman una parte muy activa en la progresion y en la estacion.

IV.—Cuadrado lumbar.

El cuadrado de los lomos está situado en las partes laterales de la columna lumbar, delante de los músculos espinales. Se extiende desde la cresta ilíaca á la duodécima costilla. Prolongado de arriba abajo y aplanado de delante atrás, este músculo tiene la figura de un rectángulo que fuese un poco mas ancho inferior que superiormente.

Inserciones.—Se inserta por abajo: 1.º en toda la longitud del ligamento íleo-lumbar; 2.º y mas allá de este ligamento, en la cresta ilíaca, en una extension de 3 ó 4 centímetros. Estas inserciones se verifican por fibras aponeuróticas, tanto mas largas cuanto mas externas son, y se hallan cruzadas inferiormente por otras fibras transversales. A estas fibras sucede un plano carnoso que se dirige arriba y adentro, y que no tarda en dividirse en cinco manojos. El mas externo de estos, que tambien es el mas largo, sube hácia el borde inferior de la duodécima costilla para insertarse en su mitad interna por fibras tendinosas cortas. Los siguientes, tanto mas oblícuos cuanto mas inferiores son, van á fijarse cada uno por una lengüeta aponeurótica en la parte anterior de la aponeurosis transversa de las cuatro primeras vértebras lumbares.

Delante de este plano carnoso oblícuamente ascendente, se observan algunas veces dos manojos musculares delgados que nacen de la apófisis transversa de las vértebras de los lomos tercera y cuarta, y que se dirigen arriba y afuera hácia la última costilla, en la cual se fijan por una hoja aponeurótica.

Relaciones.—El cuadrado lumbar, por sus conexiones con la aponeurosis posterior del transverso, ofrece una analogía notable en el músculo recto del abdómen. Como este, se encuentra alojado en una vaina fibrosa que le aisla de todas las partes vecinas. Su cara dorsal vestida por la hoja media de la aponeurosis del transverso, corresponde á los músculos espinales, que la exceden un poco por fuera. Su cara abdominal, cubierta por la hoja anterior de la misma aponeurosis, está en relacion con el psoas hácia adentro, el riñon, el cólon y el peritoneo por fuera. Su borde externo, oblícuo hácia arriba y adentro, ocupa el ángulo de separacion de las hojas antes mencionadas.

Accion.—Por la de los manojos que corresponden á su borde externo, el cuadrado de los lomos baja la última costilla, y por esto se coloca en el número de los músculos espiradores, pudiéndosele considerar, bajo este punto de vista, como el antagonista de los escalenos. Por sus manojos transversales inclina la columna lumbar á su lado cuando su accion es aislada, y concurre á mantenerla en su estado de rectitud cuando coincide con la del músculo opuesto.—En el decúbito dorsal, estos músculos toman su punto fijo en el ráquis, y entonces contribuyen á dar á la pélvis un ligero movimiento de báscula en virtud del cual una de las crestas ilíacas sube mientras la otra baja.

V. —Intertransversos de los lomos.

Estos músculos, en número de cinco, se presentan bajo la forma de pequeños planos cuadriláteros que llenan el intervalo comprendido entre las apófisis transversas de las vértebras lumbares. El mas alto ocupa el espacio que separa la apófisis transversa de la última dorsal, de la primera lumbar, y el mas inferior está situado entre la cuarta y la quinta lumbar.

Se fijan por su borde superior en la apófisis transversa que está encima, y por el inferior en la apófisis transversa de la vértebra que está debajo.—Su cara posterior corresponde al sacro-lumbar y al dorsal largo, y la anterior al psoas mayor.

Estos músculos tienen por uso aproximar las apófisis en que se insertan, es decir, inclinar las vértebras lumbares á su lado.

Paralelos de los intertransversos del cuello, del dorso y de los lomos.—En la region cervical, los intertransversos están dispuestos por pares y se distinguen en anteriores y posteriores. En la region dorsal, estos músculos están representados, como veremos, por los intercostales, distinguidos en internos y externos. En la region lumbar, solo existe un músculo para cada espacio intertransverso. ¿Corresponden estos músculos á los intertransversos anteriores de las regiones mas altas, ó á los intertransversos posteriores? No es difícil la respuesta: corresponden á los anteriores.

Para demostrarlo, recordaré brevemente que bajo el punto de vista de la anatomía filosófica, la mitad anterior de las apófisis transversas del cuello es una costilla rudimentaria soldada con el cuerpo de la

vértebra por una parte, y por otra con la verdadera apófisis transversa que está detrás: de esta soldadura es de la que resulta el canal por donde pasan los nervios cervicales. Los intertransversos anteriores son, pues, intercostales, y los posteriores los verdaderos intertransversos.—En la region dorsal, no solo las costillas quedan independientes de las apófisis transversas, sino que adquieren un inmenso desarrollo. Los músculos comprendidos en su intervalo se desarrollan tambien y adquieren las mismas proporciones. Los internos ó profundos, que se extienden desde el ángulo de las costillas al esternon, son los verdaderos intercostales; los externos ó superficiales, que se extienden desde las apófisis transversas á los cartílagos costales, son los intertransversos.

En la region lumbar, las apófisis transversas, como hemos visto, son tambien costillas rudimentarias, soldadas por su extremidad interna con el cuerpo de las vértebras; las verdaderas apófisis transversas se hallan aquí constituidas por los tubérculos que coronan las apófisis articulares; no existen sino en estado de simples vestigios en el hombre y en la mayor parte de los vertebrados superiores. De consiguiente, los intertransversos lumbares pertenecen á la série de los intercostales; son los análogos de los intercostales internos y de los intertransversos anteriores del cuello. En la region lumbar, faltan los verdaderos intertransversos por el extremo grado de atrofia á que han descendido las apófisis transversas.

VI.—Aponeurosis lumbo-iliaca ó fascia ilíaca.

Esta aponeurosis cubre los músculos psoas é ilíaco en toda su extension. Forma con la columna lumbar por una parte, y con el hueso ilíaco por otra, una vaina mitad fibrosa y mitad huesosa, en la cual se encuentran contenidos estos dos músculos. Su espesor, su densidad y su resistencia aumentan progresivamente de arriba abajo. Sumamente delgada, y aun reducida á una simple tela celulosa en la parte superior del psoas, toma un carácter fibroso mas marcado en la parte media de este músculo al nivel de la fosa ilíaca, y encima del pliegue de la ingle adquiere todos los atributos que distinguen á las aponeurosis.

La fascia ilíaca se inserta por su lado interno: 1.° en toda la longitud de la columna lumbar inmediatamente por dentro del psoas; 2.° en la base del sacro; 3.° en el estrecho superior de la pélvis.

Por su lado externo se fija: por arriba en la hoja anterior de la aponeurosis transversa por fuera del psoas, y mas abajo en el ligamento íleo-lumbar y en todo el contorno de la cresta ilíaca.

Al nivel del pliegue de la ingle, esta aponeurosis se conduce de diferente modo por fuera y por dentro. Por fuera se halla cubierta por el arco crural, al cual se une del modo mas íntimo, formando con este y la fascia transversalis un ángulo muy agudo que cierra muy sólidamente en este punto la cavidad abdominal. Por dentro, se prolonga al través del anillo crural por una parte, sobre la extremidad inferior de los músculos psoas é ilíaco, á los cuales acompaña hasta el trocánter menor; y por otra, sobre el pectíneo para continuarse al nivel del orígen de este con la parte correspondiente de la aponeurosis femoral.

La aponeurosis lumbo-ilíaca está unida á los dos músculos que cubre solo por un tejido conjuntivo sumamente flojo y muy fino. En el músculo psoas, este tejido apenas ofrece algunos vestigios de tejido adiposo; pero no sucede así con la parte superior del músculo ilíaco,

en la cual este último tejido se deposita en distintos puntos en forma de islotes que á veces se reunen constituyendo una ancha capa célulo-adiposa. Por su superficie externa, esta aponeurosis se adhiere igualmente á las partes correspondientes por un tejido conjuntivo muy flojo, con el cual se mezcla tambien una porcion variable de células adiposas.

Muchas ramas nerviosas dependientes del plexo lumbar caminan primero por el tejido celular subperitoneal; pero conforme bajan se alojan en un desdoblamiento de la fascia. Los vasos ilíacos externos que á primera vista parece que están simplemente aplicados á su superficie anterior, se hallan tambien cubiertos por una hoja delgada nacida de su parte inferior é interna: esta hoja, despues de haber pasado sobre los vasos, penetra en la excavacion de la pélvis, en donde se continúa con la parte superior de la aponeurosis pelviana.

La fascia ilíaca está constituida esencialmente por fibras transversales muy manifiestas, tanto mas numerosas y unidas cuanto mas inferiores son. Por consiguiente, abrazan perpendicularmente los músculos que tienen que sujetar en su posicion. Son raras y débiles superiormente, en donde se fijan en las superficies óseas, y no ofrecen tendencia alguna á dislocarse, y son muy numerosas y resistentes encima del pliegue de la ingle, es decir, al nivel del canal sobre que se reflejan, y del cual tienden á salir en el estado de flexion del muslo ó de la pélvis. A este plano de fibras transversales y curvilíneas se agrega un plano de fibras longitudinales representadas por el tendon del psoas menor. Estas fibras se mezclan con las precedentes, se les adhiere estrechamente, forman cuerpo con ellas, y refuerzan considerablemente la aponeurosis lumbo-ilíaca.

§ IV.—Region anal.

Comprende tres músculos: el *isquio-coccijeo*, el *elevador* y el *esfínter del ano*. Los dos primeros son pares, y el tercero, impar y medio.

Preparacion.—Los músculos de la region anal forman el suelo de la excavacion de la pélvis, y para formarse de ellos una idea completa, conviene estudiarlos por su cara inferior y por su cara superior. Por consiguiente, se necesitan dos preparaciones.

1.° *Estudio de los músculos de la region anal por su cara inferior.*—Colocado el cadáver sobre el dorso, se doblan los muslos sobre el abdómen, se distiende la parte inferior del recto y se separa la piel de la region, así como la capa adiposa subyacente disecando con cuidado para conservar en su integridad el esfínter externo del ano. Procediendo desde las partes superficiales á las profundas, se descubrirá toda la superficie de este músculo, y se encontrará una ancha excavacion angulosa que separa el isquion del elevador del ano; este forma la pared interna de la excavacion. Continuando la diseccion, será fácil ponerle al descubierto, y para terminar la preparacion, se divide la parte interna del glúteo mayor, se desprenden en seguida capa por capa los ligamentos sacro-ciáticos mayor y menor; el isquio-coccijeo se halla inmediatamente debajo de su extremidad posterior.

2.° *Estudio de los mismos músculos por su cara superior.*—No puede tenerse un conocimiento exacto de la forma del suelo de la excavacion pelviana sino examinándole por su cara superior y en su conjunto. A este fin se desprenderá la mayor parte de la pared posterior de la excavacion por medio de dos cortes de sierra oblícuos y convergentes, reunidos por un tercero aplicado á la parte inferior del sacro y dirigido transversalmente. El vértice de este hueso, soldado con el cóccix, se invertirá entonces hácia atrás, y dejará ver una via suficientemente ancha para desprender con facilidad todas las partes que cubren los dos músculos elevadores y los dos isquio-coccijeos. Se disecará con cuidado el recto y se le conservará, pero se separarán la vejiga y las vesículas seminales, los vasos y los nervios, así como la aponeurosis pel-

viana aplicada inmediatamente á los músculos y adherida á ellos, á fin de seguir las fibras del elevador hasta su extremidad terminal ó inferior. Se divide entonces la sínfisis pubiana y se echan hácia afuera las dos mitades laterales de la excavacion; en estas condiciones, los cuatro músculos que forman el suelo quedan muy accesibles al escalpelo y á las miradas del observador.

I.—Isquio-coccíjeo.

El ísquio-coccíjeo se extiende desde la espina isquiática á las partes laterales del cóccix y del sacro. Muy corto, aplanado, radiado y triangular, situado detrás y al mismo nivel que el elevador, forma el tercio posterior del suelo de la excavacion pelviana, cuyos dos tercios anteriores constituye este músculo.

Inserciones.—Se inserta por su vértice: 1.º en la cara interna y en los dos bordes de la espina isquiática; 2.º en la parte subyacente del ligamento sacro-ciático menor. Estas inserciones se verifican por fibras tendinosas que forman poco mas ó menos el tercio, y algunas veces la mitad de su longitud. De este doble orígen se dirige adentro, atrás y abajo, ensanchándose cada vez más, y se inserta por su base: 1.º en toda la extension de las partes laterales del cóccix, y tambien un poco en la cara anterior de este hueso; 2.º en las partes laterales del vértice del sacro. Estas inserciones se verifican por fibras aponeuróticas, tambien bastante largas, pero que se mezclan con las fibras carnosas, de manera que el músculo ísquio-coccíjeo ofrece un aspecto diferente segun que se le examina por su cara superior ó por su cara inferior; está perfectamente aislada de las partes que la cubren, no presenta en su porcion carnosa esta mezcla de fibras tendinosas y musculares.

Relaciones.—La cara inferior del ísquio-coccíjeo corresponde al ligamento sacro-ciático menor, que se le adhiere estrechamente por fuera, y mucho menos por dentro.—Su cara superior, ligeramente cóncava, inclinada adelante y adentro, está cubierta por el recto y por la aponeurosis pelviana que la separa de este órgano.—Su borde posterior, muy oblícuamente ascendente, costea el borde inferior del piramidal. —El inferior, casi transversal, se aplica al borde posterior del elevador: una simple línea célulo-fibrosa establece los límites respectivos de ambos músculos.

Accion.—El ísquio-coccíjeo se ha considerado generalmente como que toma su punto fijo en la espina isquiática y su insercion movible en el cóccix; pero la base de este hueso apenas ofrece algunos vestigios de movilidad, y el vértice del sacro es completamente inmóvil. En la mayor parte de su insercion interna corresponde, por lo tanto, á huesos sobre los cuales no ejerce accion alguna, y apenas podria comunicar al cóccix un ligero movimiento de lateralidad. Su destino es evidentemente hacer el papel de pared. Unido con el elevador del ano, forma un plano curvilíneo de concavidad superior, en el cual vienen á concentrarse y consumirse los esfuerzos combinados del diafragma y de los músculos abdominales, de manera que se encuentra en un estado de antagonismo permanente con ellos.

II.—Elevador del ano.

Este es uno de los músculos que mas se ha estudiado, y sin embargo, el que menos conocemos. La doctrina de la continuidad de las fi-

bras entre dos ó muchos músculos de accion independiente se le ha aplicado en las diversas épocas de la ciencia; y este antiguo error, renovado sin cesar, ha contribuido singularmente á complicar su estudio.

El elevador está situado en la parte inferior de la pélvis. Ancho y delgado, curvilíneo y de figura cuadrilátera, forma con el del lado opuesto una especie de suelo que sostiene la próstata y el recto en el hombre, y el recto y la vagina en la mujer.

Inserciones.—Este músculo toma sus inserciones fijas: 1.° en la parte inferior del cuerpo del pubis y parte correspondiente de su rama horizontal; 2.° en la espina isquiática; 3.° en un largo arco fibroso que se extiende desde el pubis á esta espina, y que constituye una dependencia de la aponeurosis pelviana, por cuyo intermedio se fija en el estrecho superior. Las fibras procedentes de estos diversos puntos se dirigen todas abajo, adentro y atrás, siguiendo una direccion tanto mas ántero-posterior, cuanto mas próximas están al pubis, y tanto mas transversales, cuanto mas se acercan á la espina isquiática. Luego que llegan cerca del plano medio, se dividen en tres órdenes, que se terminan: las del primer órden delante del recto, las del segundo en las partes laterales de este órgano, y las del tercero detrás de él.

Las fibras anteriores nacen de los lados de la sínfisis pubiana, costean las partes laterales de la próstata, despues la rodean, caminan entre la glándula y el recto, y en seguida parece que se entrecruzan en la línea media con las del lado opuesto. Así reunidos, los dos manojos forman un anillo oval que completa por delante la sínfisis de los pubis, y que rodea la próstata sin contraer con ella adherencia alguna, y por consiguiente, sin tomar en ella ninguna insercion. ¿Cómo se terminan estas fibras anteriores cuando llegan á la línea media? Aquí se presentan distintas opiniones. Los autores para los cuales dos músculos independientes pueden continuarse entre sí, han admitido en su mayor parte que las del lado izquierdo siguen su trayecto y concurren á formar la mitad derecha del esfínter, mientras que las del derecho irian á su mitad izquierda. Pero esta doctrina se halla en el dia completamente refutada por los hechos; por consiguiente, la opinion que precede ha dejado tambien de ser admisible. Este primer grupo de fibras se termina en el borde superior del rafe fibroso que se extiende desde la parte terminal del recto al bulbo de la uretra, rafe que describiremos mas adelante.

El grupo de las fibras medias, mas considerable que el precedente, toma su orígen del cuerpo y de la rama horizontal del pubis. Se dirige muy oblícuamente abajo y atrás describiendo una curva de concavidad superior, y se termina en los lados del recto, con el cual contrae las mas íntimas conexiones. ¿Cómo están dispuestas estas conexiones? ¿Cuál es su verdadero modo de terminacion? Tambien en este punto nos deja en duda la observacion. Algunos anatómicos dicen que las fibras medias no se detienen en el intestino; las prolongan hasta su parte posterior, y de este modo las confunden con las del tercer grupo; pero es fácil demostrar que se terminan en sus paredes laterales, á las cuales se adhieren de un modo tan íntimo, que en vano se intentaria separarlas de ellas. Estas láminas se fijan en una lámina célulo-fibrosa dependiente de la aponeurosis pelviana; lámina que da insercion por su cara opuesta á las fibras longitudinales mas superficiales del recto, y por su intermedio este órgano y el elevador están estrechamente unidos uno con otro.

Las fibras posteriores, muy numerosas, salen del arco fibroso extendido desde la rama horizontal del pubis á la espina isquiática, y algu-

nas nacen tambien de esta espina. Van á terminarse: 1.° en una especie de rafe fibroso que se extiende desde el recto al cóccix, y que es mucho mas denso y resistente por detrás que por delante; 2.° en el vértice de este hueso.—Las primeras se insertan encima del rafe fibroso, entrecruzándose en ángulo agudo y de un modo muy manifiesto, y despues de haberse cruzado, recorren todavía 5 ó 6 milímetros, de manera que cubren completamente el rafe; de consiguiente, este solo es visible por su cara inferior.—Las segundas se insertan en la parte anterior del vértice del cóccix por fibras aponeuróticas muy cortas.

En resúmen, el elevador del ano toma sus inserciones fijas en las paredes ántero-laterales de la excavacion de la pélvis y sus inserciones movibles: 1.° en los rafes situados delante y detrás del recto; 2.° en una lámina fibrosa que le separa de las partes laterales del recto; 3.° en el vértice del cóccix. Inferiormente no se inserta, en una palabra, sino en partes fibrosas y huesosas; y como las partes fibrosas están en conexion íntima con las paredes del intestino, se ve que tambien está unido muy sólidamente con este órgano, y que puede sostener y aun elevar su extremidad inferior, como habian creido la mayor parte de los anatómicos antiguos.

Relaciones.—La cara externa de este músculo corresponde por arriba al obturador interno y á la aponeurosis que le cubre. Mas abajo, está separada del ísquion por una ancha excavacion angulosa, *excavacion isquio-rectal*, ocupada por una masa célulo-grasosa. Mas abajo todavía, está en relacion con la piel y una gruesa capa adiposa que atraviesan vasos y nervios.—Su cara interna está cubierta en toda su extension por la aponeurosis pelviana que la separa por arriba del peritoneo, y por abajo de la vejiga y del recto en el hombre, y del recto y de la vagina en la mujer.—Su borde anterior, muy corto y cóncavo, se aplica á la próstata; el posterior se junta con el borde anterior del ísquio-coccíjeo; el externo, casi horizontal, es subyacente á los vasos y nervios obturadores, y el interno se une por arriba con el recto, y por abajo con el esfínter externo del ano.

Accion.—En el momento en que las fibras del recto se contraen para expeler las materias contenidas en este órgano, todos los músculos del cinturon abdominal entran tambien en accion. Por consiguiente, no es solo la cavidad del intestino la que se contrae, sino toda la cavidad abdominal. La resultante de los esfuerzos asociados del diafragma y de los músculos abdominales está representada por una línea extendida desde el ombligo al vértice del sacro, y por lo tanto, mas ó menos perpendicular á la parte media del recto: condicion que facilita la expulsion de las materias fecales sin exponer á este órgano á ser arrojado al través del orificio anal.

Los elevadores del ano sostienen, pues, el recto en el momento en que el diafragma y los músculos del abdómen le comprimen por el intermedio de las vísceras. Considerados bajo este punto de vista, se unen á los ísquio-coccíjeos, y representan una especie de diafragma invertido que opone su concavidad á la concavidad de los músculos mas altos, y sus contracciones á las contracciones de estos. Durante la defecacion, todos los músculos del abdómen se reducen en realidad á dos: uno superior, que estrecha la cavidad abdominal; y otro inferior, mucho mas pequeño, en el cual se apoyan las vísceras comprimidas, y que, por consiguiente, sostiene todo el esfuerzo del primero, sobre el cual se rehace. Estos dos músculos se encuentran entonces en un estado de antaganismo completo.

Pero los elevadores no forman solamente una pared contráctil, destinada á sostener los órganos situados en la excavacion de la pélvis, y reaccionar contra los músculos que pueden comprimir estas vísceras. Siendo su insercion movible muy inferior á su insercion fija, elevan el orificio anal, y tambien contribuyen muy probablemente á dilatarle. Acortándose, sus fibras anteriores tienden manifiestamente á llevar la parte anterior del orificio anal adelante, y las laterales afuera, mientras que las posteriores, mas numerosas y unidas á los isquio-coccíjeos, hacen mas especialmente el papel de pared. Considerados bajo este último aspecto, los elevadores son los congéneres de las fibras longitudinales del recto y los antagonistas del esfínter externo. Sin embargo, algunas veces combinan tambien su accion con este, sobre todo en el estado habitual del orificio anal, que entonces puede estrecharse y elevarse á la vez.

III.—Esfínter externo del ano.

El esfínter externo del ano rodea la parte terminal del recto en una altura que no pasa de 8 á 10 milímetros por detrás, pero que puede llegar á 2 centímetros por delante. Forma una especie de conducto de paredes verticales, comprimido de fuera adentro, y muy prolongado, por el contrario, de delante atrás.

Visto por su parte inferior, este conducto se presenta bajo el aspecto de un orificio elíptico ó de un ojal muscular, una de cuyas extremidades se dirige hácia el cóccix y la otra al periné.

Inserciones.—Este músculo se inserta por detrás en el rafe fibroso que se extiende desde el ano al cóccix, pero solo en la parte anterior de este rafe, al nivel de la cual se entrecruzan sus fibras derechas é izquierdas. Desde este orígen, cada una de las dos mitades del esfínter se dirige adelante, rodeando la parte correspondiente del recto, y se extiende de manera que aumenta progresivamente de altura. Luego que llegan delante del orificio anal, se entrecruzan de nuevo, y, segun algunos autores, se continúan en parte con los músculos vecinos: las fibras mas altas con las anteriores de los elevadores; otras con las fibras posteriores del músculo transverso, y otras con las del bulbo-cavernoso ó de los constrictores de la vulva. No me cansaré de repetir que el escalpelo es aquí un guia insuficiente; que el análisis microscópico y la fisiología son los únicos que pueden ilustrarnos, y que estos rechazan esta continuidad como un error, fundado en una simple apariencia. Las fibras mas inferiores del esfínter externo se insertan por delante en la parte media de la aponeurosis perineal superficial; otras, mucho mas numerosas, se fijan en el rafe fibroso, extendido desde el recto al bulbo de la uretra; algunas, mas altas, siguen su trayecto, y van á insertarse en la aponeurosis media del periné, en donde parece que se confunden con las del bulbo-cavernoso y las fibras profundas del transverso; en una palabra, todas se insertan por sus dos extremidades en partes fibrosas.

Relaciones.—Por su cara externa, este músculo se halla en relacion con la capa célulo-grasosa subcutánea, y la masa adiposa que llena la excavacion ísquio-rectal.—Su cara interna rodea al esfíntir interno, del cual pasa inferiormente de 5 á 6 milímetros. Debajo de este está cubierta inmediatamente por la mucosa rectal.—Su circunferencia superior se confunde en parte con las fibras de los elevadores.—La in-

ferior corresponde á la piel, de la cual la separa una capa adiposa mas ó menos gruesa.

Accion.—El esfínter externo preside á la oclusion del orificio anal.—Para esta oclusion no es necesario que se contraiga, pues es suficiente la fuerza tónica de que está dotado. Por consiguiente, su modo de accion no se diferencia del del esfínter labial y del esfínter palpebral, que, en virtud de su tonicidad predominante, verifican la aproximacion de los labios y de los párpados cuando los músculos dilatadores dejan de obrar. Su potencia es solamente mayor; pero es insuficiente cuando el intestino tiende á expeler las materias fecales, á pesar de la voluntad; entonces es cuando intervienen las contracciones del músculo, bastante enérgicas para luchar, no solo contra este, sino contra la accion combinada del diafragma y de los músculos abdominales.

IV.—Aponeurosis pelviana.

El plano carnoso, formado por los músculos elevadores é ísquio-coccíjeos, está vestido de una hoja fibrosa que sale por las partes laterales de la pélvis menor, y que se ha descrito con los nombres de *fascia pelvia*, de *aponeurosis pelviana superior*, de *aponeurosis perineal superior* y de *aponeurosis recto-vesical*.

Esta hoja se habia considerado al principio como independiente de los músculos. La mayor parte de los autores no estaban bastante convencidos de la idea de que las aponeurosis son anejas al sistema muscular, destinadas á rodearlos para protegerlos; pero en 1837, M. Denonvilliers tomó á su cargo el recordar este hecho, elevándole á la altura de un principio. El pasaje en que este eminente catedrático coloca la ciencia en sus verdaderos caminos, aplicando este principio á la descripcion de las aponeurosis de la pélvis, será leido con interés:

«Me ha parecido que en esta region, como en otras muchas, se ha descuidado demasiado la relacion íntima que existe entre las aponeurosis y los músculos, relacion tal, que, por lo general, donde quiera que hay músculos, hay aponeurosis que los envuelven y se amoldan á ellos. La expresion de este hecho general constituye la ley ó fórmula que contiene toda la historia de las aponeurosis. Si se descuida la ley; si no se la toma como punto de partida, ¿qué sucederá? Que faltos de regla, se caminará al acaso; cada uno cortará las aponeurosis á su gusto, y les impondrá límites y denominaciones diferentes, de donde resultará la confusion. Por el contrario, desde el momento en que se aplique rigurosamente la ley á todas las regiones, se comprenderán las aponeurosis, se marcarán sus límites y aun se determinarán de antemano sus nombres; este será, en una palabra, el método natural sustituido al método artificial, ó mas bien á la falta de método.»

Aplicando estos principios á la descripcion de la aponeurosis pelviana, nos vemos conducidos á reconocer desde luego que no está constituida por una hoja única, sino por cuatro hojas principales: dos derechas y dos izquierdas que pertenecen á los músculos antes mencionados, y cuatro hojas accesorias: dos anteriores que cubren los músculos obturadores internos, pero que no concurren á su formacion sino por una parte muy pequeña de su superficie; y dos posteriores muy estrechas, anejas á los músculos piramidales. Estas ocho hojas se continúan entre sí, de modo que forman una hoja única que refuerza el suelo de la excavacion de la pélvis, y que toma su modo de

configuracion. Ofrece, por consiguiente, una cara superior, otra inferior y una circunferencia.

La cara superior ó cóncava está cubierta por el peritoneo, al cual se adhiere por un tejido conjuntivo muy flojo, y muchas veces mezclado con tejido adiposo. La cara inferior ó convexa se adhiere por un tejido celular mas denso á los músculos subyacentes, pero de los cuales se la puede separar con bastante facilidad.

La circunferencia se fija de delante atras: 1.° en la parte inferior del cuerpo de los pubis y de su rama horizontal; 2.° debajo del canal subpubiano, en donde forma un arco de concavidad superior que completa el orificio posterior del conducto subpubiano; 3.° en el estrecho superior de la pélvis; 4.° en la espina isquiática; 5.° en la cara anterior del sacro y del cóccix por dentro de los agujeros sacros. Síguese de estas inserciones que la aponeurosis falta anteriormente en la línea media; las cintas fibrosas que se dirigen desde la sínfisis á la próstata, y que antiguamente se consideraban como una de sus partes constituyentes, son una dependencia de las fibras longitudinales anteriores de la vejiga. Por detrás tambien falta en la línea media; y por arriba y atrás forma un segundo y ancho arco, debajo del cual pasan el nervio lumbo-sacro y los vasos ilíacos internos.

En la parte central del suelo de la excavacion, la aponeurosis se desdobla; por su hoja superior se replega alrededor del recto, perdiéndose en sus paredes; y por la otra, penetra en cada lado entre este órgano y el elevador para darles puntos de apoyo. No es, pues, exacto considerarla como perforada para el paso del intestino, porque se une á este y desaparece, sin que sea posible establecer el límite preciso en que deja de existir.

La aponeurosis pelviana tiene por uso proteger los músculos que cubre, y los consolida uniéndolos entre sí y agregando á la resistencia que tienen la que le es propia.

§ V.—Region perineal.

Se diferencia segun se la considere en el hombre ó en la mujer; pero en uno y otro sexo se compone de cuatro músculos, entre los cuales se nota mucha analogía, aunque su disposicion no sea la misma.

A.—Region perineal en el hombre.

De los cuatro músculos que forman esta region en el hombre, los tres primeros, situados superficialmente, limitan en cada lado un espacio triangular, tales son: el *isquio-cavernoso*, el *bulbo-cavernoso* y el *transverso*. El cuarto se ve en el fondo circunscrito por los que preceden, y recibe el nombre de *transverso profundo* ó *isquio-bulbar*.

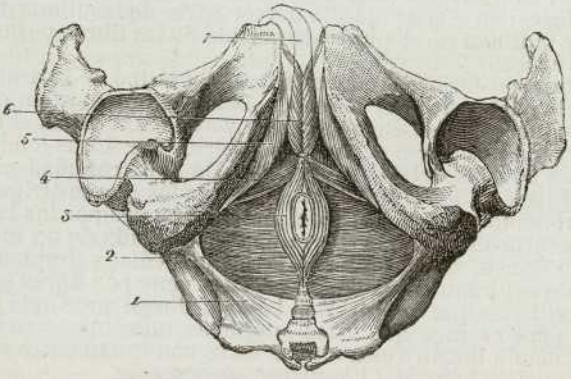
Preparacion.—1.° Colocado el cadáver sobre el dorso, se coloca la pélvis sobre el borde de la mesa, y despues de haber doblado las piernas sobre los muslos y estos sobre el abdómen, se fijan los miembros y el cuerpo en esta posicion; 2.° se dividen los tegumentos del periné en la línea media, prolongando esta incision hasta las cubiertas del testículo, de modo que se puedan echar estos órganos arriba y adelante; 3.° se desprende á derecha é izquierda la piel del periné, una capa adiposa cuyo espesor varía segun los individuos, y una aponeurosis delgada que cubre inmediatamente los tres músculos superficiales de esta region.

I.—Isquio-cavernoso.

El ísquio-cavernoso está situado á derecha é izquierda del periné, debajo de las ramas ascendente del ísquion y descendente del pubis, cuya direccion sigue. Prolongado, aplanado, muy estrecho y mas grueso en su orígen, ancho y delgado por delante: este músculo forma una especie de canal para abrazar la raiz correspondiente del cuerpo cavernoso.

Inserciones.—Nace por dos manojos muy diferentes, uno interno y otro externo.—El manojo interno toma su orígen de la cara interna de la tuberosidad del ísquion. Compuesto casi únicamente de fibras carnosas en la primera mitad de su trayecto, se aplica á la cara interna de la raiz del cuerpo cavernoso, y entonces degenera en una ancha aponeurosis de fibras paralelas y brillantes, que se inserta en este órgano al nivel de su union con la uretra, y en parte tambien en este conducto. —El manojo externo nace de la rama ísquio-pubiana por fibras tendinosas amarillentas, á las cuales sucede casi inmediatamente una larga cinta carnosa que cubre todo el lado externo de la raiz subyacente, y que va á fijarse en las partes laterales del cuerpo cavernoso, debajo del ligamento suspensorio del pene. Por su borde externo, este manojo se une con el borde interno del manojo precedente, de donde la forma semi-conoídea del músculo; la union de los dos manojos es íntima en la mitad anterior; y por detrás, una simple línea celulosa los une uno con otro, de manera que muy fácilmente se los puede separar, notándose entonces que toda la parte posterior del manojo interno ofrece un espesor bastante considerable, y que recorre 2 ó 3 centímetros antes de llegar á la raiz del cuerpo cavernoso correspondiente: el manojo ex-

Fig. 42.



Músculos de a region anal y perineal.

1. Ligamento sacro-ciático mayor.—2. Músculo elevador del ano.—3. Esfín'er externo del ano.—4. Músculo transverso del periné.—5. Músculo ísquio-coccíjeo.—6 Músculo bulbo-cavernoso.—7. Porcion esponjosa de la uretra.

terno se aplica, por el contrario, desde su orígen á esta raiz, de la cual pasa notablemente por su extremidad anterior.

Relaciones.—La cara inferior ó convexa de este músculo corresponde á la aponeurosis perineal inferior, á la capa grasosa subcutánea y á la piel. Está separada del bulbo-cavernoso por un espacio angular de base posterior que llena un tejido célulo-grasoso.—La cara superior ó cóncava abraza la raiz de los cuerpos cavernosos, formándole una vaina que completa por arriba y afuera la rama ísquio-pubiana.

Accion.—Los ísquio-cavernosos toman su punto fijo atrás, y cuando entran simultáneamente en accion, llevan el pene directamente abajo: si se contrae uno solo, le lleva abajo y á su lado.

II.—Bulbo-cavernoso.

El bulbo-cavernoso es un músculo impar, medio y simétrico, situado en el bulbo de la uretra al cual rodea, como el precedente rodea el orígen de los cuerpos cavernosos. Prolongado y amoldado muy exactamente al bulbo, tiene el aspecto de una vaina cilindroídea, ancha y redondeada por detrás, y mucho mas estrecha y bifurcada por delante.

Inserciones.—Este músculo se halla dividido en dos mitades simétricas por un tabique fibroso que se prolonga por detrás hasta el recto, y que, por consiguiente, comprende dos porciones bien distintas.—La porcion anterior, mas larga, unida por arriba con el bulbo de la uretra y por abajo con la aponeurosis perineal, se presenta bajo el aspecto de un simple rafe, y forma la parte media del bulbo-cavernoso.—La porcion posterior, mas corta, pero mas alta, conserva, por el contrario, todos los atributos de un verdadero tabique, de donde los nombres de *tabique medio* y de *hoja fibrosa media* del periné que se le han dado. Continúa por arriba y por delante con la aponeurosis media del periné, está cubierta inferiormente por las fibras mas superficiales del esfínter del ano. En ella hemos visto insertarse las fibras anteriores de los elevadores; en ella se fijan la mayor parte de las fibras del esfínter externo, y tambien es el punto de partida de las fibras posteriores del bulbo-cavernoso.

Estas fibras posteriores rodean la base del bulbo de la uretra y se insertan en la parte superior de esta.—Del rafe medio salen otras fibras en gran número que se dirigen arriba y atrás abrazando el cuerpo del bulbo para ir á insertarse en su cara superior por fibras tendinosas entrecruzadas con las del lado opuesto.—De la extremidad anterior del mismo rafe nacen dos cintas carnosas delgadas que se dirigen arriba y afuera, subiendo por los lados del bulbo, despues por los lados de los cuerpos cavernosos, y que se terminan en seguida de un modo variable. Segun Cobelt, se elevan hasta la línea media, y despues se terminan delante del ligamento suspensorio del pene por fibras aponeuróticas entrecruzadas que comprimen la vena dorsal profunda durante la ereccion; pero es raro que estas lengüetas musculares se eleven tan arriba, y cuando llegan á esta altura, no se continúan entre sí, sino que se pierden en los lados del ligamento suspensorio.

En resúmen, casi todas las fibras del bulbo-cavernoso se extienden oblícua y paralelamente desde su rafe y desde la hoja fibrosa media posterior, á la parte superior del bulbo, al cual rodean de un modo completo. Todas están dispuestas á los lados de las partes fibrosas medias, como las barbas de una pluma en su tallo comun.

Relaciones.—La cara externa de este músculo está en relacion por abajo con la aponeurosis perineal inferior. Corresponde por arriba: 1.° á la aponeurosis perineal media; 2.° á las fibras mas altas del esfínter del ano que vienen á insertarse en esta aponeurosis; 3.° á las fibras mas profundas del transverso que se reflejan para fijarse tambien en la misma aponeurosis delante de las precedentes. Hay, pues, en este punto tres grupos de fibras que siguen la misma direccion, que al parecer forman parte del mismo músculo; que los tres se han considerado efectivamente como dependientes del bulbo-cavernoso, y que en realidad dependen de tres músculos diferentes.—Por su cara interna ó cóncava, el bulbo-cavernoso se aplica al bulbo de la uretra, á la cual rodea completamente y á la que se adhiere por un tejido celular bastante denso.

Accion.—El bulbo-cavernoso es un músculo constrictor. Comprimiendo el bulbo á la manera de una vaina contráctil, reduce su volúmen, aproxima las paredes de la uretra hasta el punto de hacer desaparecer su cavidad, y de este modo concurre á la emision de la orina y del sémen.

1.° *A la emision de la orina.*—Cuando se ha expelido completamente de la vejiga este líquido, la última columna urinaria que ha penetrado en la uretra, no teniendo ya detrás de sí una fuerza capaz de ponerla en movimiento, tiende á permanecer en este conducto; pero entonces el bulbo-cavernoso se contrae y suple en cierto modo á la vejiga, de donde el nombre de *músculo acelerador de la orina* que se le ha dado.

2.° *A la emision del sémen.*—Los conductos eyaculadores depositan el líquido seminal en la porcion prostática de la uretra: el músculo estriado anejo á esta primera porcion entra inmediatamente en accion para aproximar las paredes y expeler el líquido que tiende á refluir hácia sus dos extremidades; y estando cerrada la extremidad profunda por el esfínter de la vejiga, no puede dirigirse sino á la segunda porcion ó porcion membranosa del conducto, la cual está rodeada de un músculo de fibras estriadas y se contrae á la vez. Por consiguiente, el esperma es trasmitido á la porcion bulbosa, de donde es arrojado al exterior por las contracciones enérgicas del bulbo-cavernoso. Tres músculos estriados se hallan, pues, escalonados en el camino que recorre el líquido seminal, y todos tres entran sucesivamente en accion, pero con un intervalo tan corto, que sus contracciones parecen simultáneas.

El bulbo-cavernoso, no solo está destinado á la emision de las últimas gotas de orina y del flúido espermático, sino que tambien concurren á la ereccion del glande, ereccion en que toma una parte enteramente mecánica que ha sido bien expuesta por Cobelt. Las sensaciones voluptuosas de que entonces es asiento este órgano, determinan la contraccion del bulbo-cavernoso. Comprimiendo el bulbo, ó exprimiendo, por decirlo así, la sangre contenida en sus aréolas, y empujándola hácia el glande, el músculo contribuye á desarrollar el volúmen de este; y como las sensaciones son cada vez mas vivas á medida que aumenta su volúmen, las contracciones del músculo son tambien cada vez más enérgicas; el glande obra de este modo sobre el bulbo-cavernoso, y el bulbo-cavernoso sobre el glande con una intensidad creciente, hasta el momento en que el orgasmo venéreo llevado á sus últimos límites, produce la eyaculacion.

Por sus dos cintas terminales, el bulbo-cavernoso une su accion á la

de los ísquio-cavernosos. Mientras estos bajan el cuerpo del pene, él baja por medio de sus cintas las partes correspondientes de la uretra, manteniéndola en su estado de paralelismo con los cuerpos cavernosos.

III.—Transverso del periné.

El transverso del periné, llamado tambien *transverso superficial*, es una cinta muscular extendida transversalmente desde la tuberosidad del ísquion á la parte media del espacio comprendido entre el recto y el bulbo de la uretra, y forma la base del triángulo, limitado afuera por el isquio-cavernoso, y adentro por el bulbo-cavernoso.

Inserciones.—Este músculo se inserta por fuera en la cara interna de la tuberosidad isquiática, inmediatamente por encima del isquio-cavernoso. Casi enteramente carnoso se dirige adentro y un poco adelante hácia la hoja fibrosa media del periné, en donde sus fibras se dividen, por lo general, en dos grupos.—Las más de ellas se fijan en las partes laterales de esta hoja, al nivel de la cual las posteriores parece muchas veces que se continúan con las fibras correspondientes de la mitad opuesta del esfínter, y las mas superficiales del transverso derecho con las del izquierdo; pero esta continuidad solo es aparente. La hoja fibrosa que separa las fibras derechas é izquierdas, es habitualmente tan delgada que á veces parece que no existe y, sin embargo, su existencia es constante. Para demostrarlo, me bastará recordar que primitivamente las dos mitades del periné están separadas en el hombre como en la mujer; que en esta época están cubiertas en su borde por una capa cutánea rudimentaria; que mas tarde se suelda por el intermedio de estas dos capas, y que estas al soldarse no desaparecen, sino que, por el contrario, persisten toda la vida bajo la forma de un simple rafe en las partes superficiales, y de un tabique célulo-fibroso en las profundas.

El tabique fibroso medio del periné representa, pues, el último vestigio de esta soldadura, siendo indudable desde luego que los músculos rectos izquierdos del periné, que las dos mitades del esfínter anal y los dos elevadores, independientes antes de la fusion de las dos mitades del aparato genital externo, lo son todavía despues de esta fusion, y que los dos transversos no se continúan, ni entre sí, ni con el esfínter.

Delante y encima de las fibras que van á fijarse en el tabique medio, se ven con frecuencia otras mas ó menos numerosas, que se reflejan para dirigirse adelante, y se insertan en la aponeurosis media del periné. Este segundo grupo de fibras está acompañado generalmente de un manojo muscular del esfínter externo, y como este, parece que forma parte del bulbo cavernoso; con efecto, ambos se han considerado como una dependencia ó uno de los orígenes de este músculo, con el cual solo tiene una simple relacion de contigüidad.

Relaciones.—De las dos caras del transverso, la posterior está cubierta por el isquio-cavernoso, la aponeurosis perineal inferior y el esfínter externo del ano. La anterior corresponde al tejido célulo-grasoso que llena el espacio angular, comprendido entre el isquio-cavernoso y el bulbo-cavernoso. Sus bordes están en relacion: el inferior con la aponeurosis perineal inferior que le separa de la piel, y el otro con la aponeurosis perineal media que le separa del músculo transverso profundo.

Accion.—Los usos de este músculo no están todavía bien definidos. Dirigido oblícuamente adentro y adelante, parece destinado á llevar atrás la hoja fibrosa media del periné, poniéndola tirante, y á prestar al bulbo-cavernoso un punto de apoyo mas sólido. Tirando hácia atrás de esta hoja fibrosa, acorta las fibras del esfínter externo y hace mas fácil la dilatacion del orificio anal. Además, durante esta dilatacion se aplica inmediatamente á la parte anterior del orificio, al cual sostiene.

IV.—Isquio-uretral.

El transverso profundo, que se le pudiera llamar mejor ísquio-pubio-uretral, es un músculo impar, medio y simétrico, situado encima de las raices de los cuerpos cavernosos y del bulbo de la uretra, en el triángulo limitado: á derecha é izquierda, por las ramas ísquio-pubianas; adelante por la sínfisis de los pubis, y atrás por los músculos transversos superficiales. Aplanado y bastante delgado, constituye un plano de figura triangular, como el espacio en que está inscrito.

Inserciones.—Este plano triangular se inserta en cada lado en toda la longitud de las ramas ísquio-pubianas en el labio interno ó profundo de estas. Sus fibras, casi enteramente carnosas, se dirigen de fuera adentro, presentando una longitud, tanto mas considerable, cuanto mas posteriores son. Todas se insertan en la parte media de una hoja fibrosa, igualmente triangular que cubre al músculo y constituye la aponeurosis perineal media. Por el intermedio de esta hoja, se encuentran en íntimas conexiones con la porcion membranosa de la uretra y la extremidad posterior del bulbo; pero en realidad no se fijan en una ni en otra.

Para ver cómo se conduce este músculo respecto de la aponeurosis correspondiente y de la uretra, hay que separar las raices de los cuerpos cavernosos y cortar el bulbo en su extremidad anterior, invirtiéndole despues de arriba abajo, á fin de poner de manifiesto la hoja fibrosa que le cubre; en seguida se dividirá esta hoja en su lado externo, y se la levantará de fuera adentro.

Relaciones.—La cara inferior del músculo ísquio-uretral se halla cubierta inmediatamente: 1.° hácia afuera por la arteria pudenda interna y las dos venas voluminosas que la acompañan; 2.° en su parte media por la arteria transversa ó bulbosa, por lo comun doble, y sus venas satélites; 3.° en un plano mas superficial por la aponeurosis perineal media.—Su cara superior, inclinada atrás, está en relacion: arriba, con el plexo venoso de Santorini y un plexo muscular de fibras lisas, el músculo de Wilson; mas abajo, con la próstata; y en los lados, con una hoja que cubre las partes laterales de esta glándula, y que ha sido descrita por M. Denonvilliers con el nombre de *aponeurosis lateral* de la próstata.

Accion.—Este músculo debe considerarse como formando parte del suelo de la excavacion de la pélvis. Cierra por delante el estrecho inferior, como los ísquio-coccíjeos le cierran por detrás, y los elevadores en su porcion media. Este destino nos explica por qué el ísquio-pubio-uretral solo tiene inserciones fijas; y bajo este aspecto, recuerda el que ocupa la extremidad opuesta del suelo pelviano. Este último, unido con los elevadores, sostiene el recto; el transverse profundo sostiene la próstata y el receptáculo urinario que está encima. Cuando el

diafragma y los músculos abdominales se contraen con energía, ejercen una presion considerable sobre la vejiga que á su vez gravita con todo el peso de que está cargada sobre la próstata y el músculo subyacente. Si hubiese faltado aquí un plano muscular, se hubiera visto privado el periné en este punto de su principal medio de reaccion y resistencia.

Algunos autores han creido que el transverso profundo podria tener por uso comprimir la porcion membranosa de la uretra. Basta examinar atentamente su disposicion para asegurarse de que no ejerce en este conducto influencia alguna; pues insertándose sus fibras en la hoja aponeurótica que le rodea y se le adhiere, mas bien tendria por atributo el dilatarle. Pero no está llamado, ni á comprimirle, ni á dilatarle, sino que le sostiene y le fija en su situacion, como sostiene las partes mas altas.

V.—Aponeurosis del periné.

Hemos visto que los músculos de la region perineal forman dos capas sobrepuestas: una capa inferior, constituida por el ísquio-cavernoso, el bulbo-cavernoso y el transverso, y otra inferior, representada por el ísquio-pubio-uretral. A estas dos capas coresponden dos vainas aponeuróticas, que su situacion relativa permite distinguir tambien en inferior y superior, y en cuya composicion intervienen tres planos fibrosos paralelos. El mas superficial de estos tres planos cubre la capa muscular superficial, la *aponeurosis perineal inferior*. El medio separa la capa muscular superficial de la capa muscular profunda, y es la *aponeurosis perineal media*. El mas alto separa la capa muscular profunda de los elevadores y de la próstata, y constituye la *aponeurosis perineal superior*. Estos dos últimos han sido descritos colectivamente con los nombres de *ligamento perineal* por Carcassonne, de aponeurosis media del periné por M. Denonvilliers, y en seguida por todos los anatómicos. La aponeurosis pelviana representaria entonces la aponeurosis perineal superior; pero es preferible dejar á esta los nombres de aponeurosis pelviana, de fascia pélvia, y desdoblar la aponeurosis perineal media de los autores, es decir, restituir á cada una de las hojas de que se compone la individualidad que le pertenece. Por otra parte, considerándolas de este modo, es aplicar á su estudio los principios tan bien formulados por el autor que precede, y dar al lenguaje anatómico una precision que se habia hecho necesaria; porque con el nombre de aponeurosis media ó ligamento de Carcassonne, se han comprendido hasta ahora, no solo las dos aponeurosis antes mencionadas, sino tambien el músculo que las separa. Agrupando bajo una denominacion comun tres planos tan diferentes, se ha esparcido en la descripcion del periné cierta oscuridad; y distinguiéndolas, evitarémos, al menos en parte, caer en esta confusion, y será mas fácil comprender el modo de constitucion de esta region importante.

A. *Aponeurosis perineal inferior.*—Esta aponeurosis, de figura triangular, se inserta por cada lado en la rama isquio-pubiana, por fuera del isquio-cavernoso.—Posteriormente, cubre y rodea de abajo arriba los músculos transversos para ir á continuarse profundamente con el borde posterior de la aponeurosis perineal media. En la línea media, separa las fibras mas inferiores del esfínter de las del bulbo cavernoso.—Por delante se prolonga sobre la uretra y los cuerpos cavernosos, continuándose despues con la cubierta fibrosa del pene.

Su cara inferior está cubierta, procediendo de las partes superficiales á las profundas: 1.° por la piel, que un rafe mas ó menos profundo divide en dos mitades simétricas; 2.° por una capa muscular de fibras lisas que se adhiere á la cara profunda del dérmis, y que se continúa por delante con el dartos; 3.° por una capa célulo-grasosa y las dos hojas de la fascia superficialis, entre las cuales caminan por cada lado la arteria perineal inferior, así como las venas y el nervio que la acompañan.

Su cara superior se aplica á los músculos de la capa superficial, á los cuales la une un tejido conjuntivo flojo. Seis prolongaciones delgadas se desprenden de ella: dos medias, que se separan para cubrir las dos mitades del bulbo cavernoso y constituirle una vaina propia; dos laterales, que rodean de fuera adentro los isquio-cavernosos para formarles tambien una vaina particular, y dos posteriores, que bajan delante de los músculos transversos, de manera que estos reciben igualmente una vaina completa. El espacio limitado inferiormente por la aponeurosis perineal inferior, en la parte superior por la aponeurosis perineal media, y en los lados por las ramas ísquio-pubianas, se encuentra, pues, subdividido en seis espacios ó departamentos secundarios.

Su borde posterior, extendido desde una á otra tuberosidad isquiática, redondeado y convexo por detrás, establece los límites respectivos de las regiones anal y perineal, y reflejándose para ir á continuarse con la aponeurosis perineal media, completa el departamento inferior del periné.

Esta aponeurosis participa de la tenuidad y finura de los músculos subyacentes. Es delgada, transparente y muy poco resistente; sin embargo, en los individuos de buena musculatura se puede notar que se compone de fibras dirigidas en su mayor parte en el sentido transversal.

B. *Aponeurosis perineal media.*—Esta hoja fibrosa, que representa la hoja inferior de la aponeurosis media de los autores, es mas fuerte que la precedente, está situada mucho mas profundamente, y es un poco menos extensa; pero ofrece la misma figura. Sus bordes laterales tambien se insertan en las ramas ísquio-pubianas, pero en su labio interno, de manera que están separadas de los bordes correspondientes de la aponeurosis inferior por todo el espesor de las raices del cuerpo cavernoso y del músculo que las abraza. Por detrás se continúa con esta aponeurosis y por delante se continúa con el ligamento subpubiano.

Su cara inferior está cubierta en cada lado por los músculos ísquio-cavernosos, que solo le están unidos por un tejido celular muy flojo. Corresponde en la línea media: 1.° á la porcion membranosa de la uretra que la atraviesa y se le adhiere de un modo íntimo; 2.° al bulbo, que tambien se le adhiere, pero menos sólidamente; 3.° á las fibras superiores del bulbo-cavernoso, al nivel del cual se continúa con la vaina propia de este músculo; 4.° á las fibras mas altas del esfínter externo del ano y del transverso que costean á las precedentes y que se insertan en esta aponeurosis.

Su cara superior cubre al músculo isquio-uretral, del cual está separada en cada lado por la arteria y venas pudendas internas, y al nivel de su parte media por la arteria y venas transversas ó bulbosas.

La aponeurosis media, aunque contribuye á formar la vaina del transverso profundo, no puede considerarse, sin embargo, como destinada á fijar este en la situacion que ocupa, porque este músculo ninguna tendencia tiene á dislocarse, y mas bien tiene por uso ofrecerle

una superficie de insercion y sostenerle. Formando parte del suelo de la pélvis, une su resistencia á la del músculo subyacente y de la aponeurosis perineal superior. No es, en una palabra, un medio de contencion para el músculo, sino un medio de consolidacion para la parte anterior del suelo pelviano, y un medio de fijeza para la uretra, particularmente para la porcion membranosa de este conducto.

C. *Aponeurosis perineal superior.—Hoja superior de la aponeurosis media de los autores.*—Esta hoja aponeurótica, situada inmediatamente encima del músculo ísquio-bulbar, presenta las mismas dimensiones, la misma figura y las mismas inserciones que la situada en la cara opuesta de este músculo. Tambien se conduce de la misma manera relativamente á la uretra; y en realidad no se diferencia de ella mas que por su situacion y sus relaciones. Aplicada por una de sus caras al músculo subyacente, corresponde por la otra: 1.° al plexo venoso de Santorini, al músculo de Wilson y á la próstata en la línea media; 2.° en cada lado, á las partes laterales de la cubierta muscular de esta glándula, y en un plano mas alto á los elevadores del ano.

Sus usos no se diferencian de los de la aponeurosis media, pudiéndosela considerar tambien como un medio de fijeza y de proteccion para la uretra, y como un medio de refuerzo para la parte anterior del suelo de la excavacion pelviana.

B.—Region perineal en la mujer.

Tambien comprende cuatro músculos, el *isquio-cavernoso*; el *bulbo cavernoso*, que en la mujer toma el nombre de *constrictor de la vulva;* el *transverso*; el *isquio-uretral,* mejor llamado en ella *isquio-bulbar.*

1.° *Isquio-cavernoso.*—Muy pequeño, prolongado, situado oblícuamente en las raices de los cuerpos cavernosos, á las cuales abraza á la manera de una semi-vaina, y que ofrece la misma disposicion, las mismas inserciones y el mismo uso que en el hombre.

Este músculo se halla en relacion por dentro con el constrictor de la vulva, inferiormente con una lámina fibrosa delgada que cubre al músculo precedente, y que se ha considerado con razon como el análogo de la aponeurosis perineal inferior.

2.° *Constrictor de la vulva.*—Para demostrar las analogías que existen entre el constrictor de la vulva y el bulbo-cavernoso, tan diferentes á primera vista, recordaré que el bulbo de la uretra existe en ambos sexos; pero sus dos mitades están soldadas en el hombre, y separadas, por el contrario, en la mujer, en donde toman el nombre de *bulbo de la vagina.* Estando separadas en ella las dos mitades del bulbo, tambien se separan las dos mitades del bulbo-cavernoso para seguir la porcion del órgano á que correspondian. El bulbo-cavernoso, en el sexo femenino, se presenta de este modo formando dos planos curvilíneos, prolongados de delante atrás, aplanados de dentro afuera y separados en su parte media por toda la anchura del orificio de la vagina, pero reunidos por sus extremidades; tiene, en suma, todos los atributos de un esfínter, y justifica muy bien el nombre de constrictor de la vulva que se le ha dado.

Inserciones.—Este músculo se inserta por detrás en los lados de la hoja fibrosa media del periné, al nivel de la cual sus dos mitades pa-

rece que se entrecruzan para continuarse cada una con la mitad opuesta del esfínter externo del ano. Los mismos motivos que nos han hecho considerar en el hombre esta continuidad como simplemente aparente, pueden invocarse aquí para demostrar que no es mas real en la mujer, pues entremezclándose por una de sus extremidades, los dos músculos quedan completamente independientes, tanto bajo el punto de vista anatómico como bajo el fisiológico.

Delante del periné, las dos mitades del constrictor se separan y se dirigen, una á derecha y otra á izquierda, describiendo una curva que se amolda al contorno de las paredes de la vagina y del bulbo correspondiente. En seguida se aproximan continuando su direccion hácia arriba y adelante, y despues se insertan por fibras tendinosas cortas, parte en el cuerpo del clítoris y parte en su ligamento suspensorio.

Relaciones.—De las dos caras del constrictor de la vulva, una mira afuera y adelante, y otra adentro y atrás. Su cara ántero-externa está cubierta por una hoja fibrosa delgada, dependiente de la aponeurosis perineal inferior. Su cara póstero-interna está en relacion con la extremidad anterior de la vagina, y particularmente con los bulbos situados á derecha é izquierda de la entrada de este conducto.

Accion.—Este músculo tiene por destino cerrar, ó por lo menos estrechar la entrada de la vagina. Preside á esta oclusion comprimiendo los dos bulbos que cubre y aproximándolos al plano medio.

3.º *Transverso.*—Ofrece casi un desarrollo igual en ambos sexos, y su disposicion tambien es la misma. Estando este músculo en cierto modo anejo al orificio anal, al que sostiene por delante en el momento de su mayor dilatacion, fácilmente se comprende que está fuera de la influencia de la sexualidad, y bajo este punto de vista contrasta con el precedente, que, por el contrario, se diferencia considerablemente en uno y otro sexo.

4.º *Isquio-bulbar.*—Es el mas rudimentario de tódos los músculos de la region perineal. Representa el músculo ísquio-uretral del hombre, pero en estado de simple vestigio. Inserto por fuera en la rama ísquio-pubiana, este musculito se pierde casi inmediatamente en el bulbo correspondiente de la vagina.

5.º *Aponeurosis de la region perineal.*—Encuéntranse en la mujer los tres planos que hemos observado en el hombre, pero profundamente escotados por delante, es decir, al nivel del orificio vaginal.

La aponeurosis perineal inferior se inserta tambien en cada lado en el labio anterior de las ramas ísquio-pubianas, é igualmente se continúa por detrás con las aponeurosis media y superior, reflejándose de abajo arriba sobre los músculos transversos.—Su cara superficial corresponde al aparato elástico suspensorio de los labios mayores, y se describirá mas adelante.—Su cara profunda cubre los músculos transversos, ísquio-cavernosos y constrictor de la vulva. Por dentro, en la circunferencia interna de este músculo, la aponeurosis desaparece poco á poco, y por delante se pierde en la capa celulosa subcutánea del pubis.

La aponeurosis perineal media, hoja inferior del ligamento de Carcassonne, sumamente reducida en sus proporciones, lo mismo que la superior, se inserta por fuera en el intersticio de la rama ísquio-pubiana por dentro del bulbo de la vagina. Está en relacion, por su cara

anterior, con el ísquio-cavernoso superiormente, y el constrictor de la vulva por su parte inferior. Su cara posterior cubre las arterias y venas pudendas internas, así como el músculo ísquio-bulbar.

La aponeurosis perineal superior, hoja superior del ligamento de Carcassonne, se extiende desde el labio posterior de las ramas ísquio-pubianas á las paredes de la vagina. El bulbo de la vagina, el ísquio-bulbar y los vasos pudendos internos la separan de la precedente. Corresponde por arriba á los elevadores del ano y á la aponeurosis pelviana.

Por las aponeurosis media y superior, los bulbos de la vagina y la vagina misma se encuentran fijos en el arco pubiano; y fijando estos órganos en su situacion, contribuyen á cerrar por delante el estrecho inferior de la pélvis, y hacen un papel semejante ó muy análogo al que desempeñan en el hombre.

SECCION III.

MÚSCULOS DEL TORAX.

Los músculos toman una gran parte en la formacion de las paredes del torax, las cuales deben á su presencia la movilidad de que gozan.

Uno de ellos constituye por sí solo su pared inferior: el diafragma, que tambien forma parte del abdómen y que se ha descrito anteriormente.

Los otros pertenecen á las paredes verticales. Como el que precede, estos últimos se colocan en su mayor parte en la clase de los músculos anchos; pero en lugar de extenderse á todo lo ancho de la pared que ocupan, no recorren generalmente sino un trayecto muy corto; así es que para suplir su poca extension, la naturaleza los ha multiplicado repitiéndolos de trecho en trecho.

Las paredes verticales del pecho se diferencian mucho bajo este aspecto de las del abdómen; efectivamente, por un lado vemos músculos muy anchos, poco numerosos y sobrepuestos, y por otro músculos esparcidos en gran número, muy cortos, situados de arriba abajo y unidos entre sí por intersecciones óseas. Encima de estos es cierto que se observan anchos planos musculares que los cubren; pero estos músculos anchos pertenecen mas bien al miembro superior, á cuyo movimiento están destinados, que á la cavidad torácica, en la cual solo toman un punto de apoyo.

Los músculos de las paredes verticales del torax están, pues, dispuestos en dos capas formando dos regiones bien distintas:

1.° Una region superficial, compuesta de músculos que se extienden desde el torax al miembro superior, ó *músculos extrínsecos*.

2.° Una region profunda, region parietal, constituida por los músculos que forman parte de las paredes torácicas, ó *músculos intrínsecos*.

§ I.—Region torácica ántero-lateral.

Comprende cuatro músculos: el pectoral mayor, el pectoral menor, el subclavio y el serrato mayor.

Preparacion.—**1.° Se eleva el torax y se coloca el miembro superior en abduccion á fin de poner tirante el pectoral mayor. 2.° Se hace en la parte media del ester-**

non una incision que comprenda toda su longitud, y en el pectoral otra incision que parta de la extremidad superior de la precedente, para bajar hasta la pared anterior del hueco de la axila. 3.° Se levanta sucesivamente uno y otro labio de esta segunda incision, desprendiendo tambien una aponeurosis delgada que se adhiere al músculo subyacente, y despues se descubre este disecando paralelamente á la direccion de sus fibras. 4.° Despues de haber estudiado las inserciones del pectoral mayor, se corta su porcion clavicular y se la echa abajo para ver el canal de concavidad superior del tendon y las dos hojas que le forman. 5.° Se divide en seguida transversalmente la porcion esternal por su parte media, y levantándola con cuidado, se descubrirán sus inserciones en los cartílagos costales. 6.° Finalmente, se aisla el tendon del músculo con el objeto de observar sus inserciones y la bolsa serosa que le separa del biceps.

Del estudio del pectoral mayor se pasará al del menor, bastando levantar el primero para poner de manifiesto el segundo.

Encima del pectoral menor se encuentra el subclavio, á quien oculta una gruesa hoja fibrosa, la cual debe dividirse paralelamente al músculo, desprendiéndole en seguida.

Conocidos los tres músculos que cubren el serrato mayor, se cortará la clavícula por su parte media, así como el subclavio, y se echará hácia afuera el muñon del hombro. Hallándose entonces al descubierto el serrato mayor en toda su extension, será fácil terminar su preparacion.

I.—Pectoral mayor.

El pectoral mayor está situado delante del torax y del hueco de la axila. Se extiende desde la clavícula y el esternon al hueso del brazo. Ancho y delgado por dentro, estrecho y mas grueso por fuera, este músculo es radiado mas bien que triangular.

Inserciones.—Se inserta por dentro: 1.° en la parte convexa del bordo anterior de la clavícula; 2.° en toda la extension de la cara anterior del esternon; 3.° en los cartílagos de las siete primeras costillas; 4.° en la aponeurosis del músculo recto del abdómen.

Las inserciones claviculares se verifican por fibras carnosas que cubren la mitad y algunas veces los dos tercios internos del borde anterior del hueso en toda su altura.

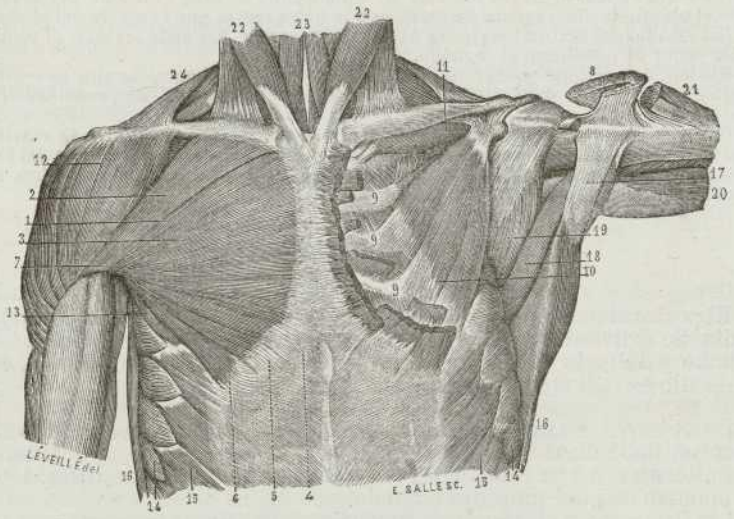
Las inserciones esternales se verifican por fibras tendinosas paralelas á la superficie huesosa, adheridas á esta en toda su longitud, inclinadas de diverso modo, y que se entrecruzan formando ángulos muy agudos y se continúan en la línea media con las del lado opuesto. La distancia que separa las fibras carnosas de los dos músculos es por lo general de 2 y rara vez de 3 centímetros: comunmente no pasa de un centímetro, y en ciertos indivíduos muy robustos la he visto reducirse á algunos milímetros solamente. Las fibras esternales mas altas se fijan en el tendon del esterno-mastoídeo.

Las inserciones condro-costales se diferencian mucho segun corresponden á los cartílagos de las primeras ó de las últimas costillas esternales. El pectoral mayor se inserta en los cartílagos de las tres primeras costillas por lengüetas musculares muy pequeñas y siempre muy próximas á los bordes del esternon; pero en el borde superior de la cuarta se inserta por una ancha hoja carnosa, y en el borde superior de la quinta por otra hoja mas ancha todavía, la cual se fija tambien en parte en la aponeurosis intercostal correspondiente. Las inserciones del músculo en los cartílagos de las costillas sexta y séptima se verifican por medio de dos laminillas aponeuróticas, una superior y externa que ofrece una longitud y una anchura de 2 á 3 centímetros, y otra interna é inferior un poco mas ancha.

Las fibras por las cuales se inserta en la aponeurosis del músculo

recto del abdómen forman una lengüeta carnosa de borde redondeado y de 2 á 3 centímetros de ancho, que constituye el ángulo ántero-inferior del pectoral mayor, y que se encuentra situado inmediatamente por fuera de la lengüeta aponeurótica implantada en el cartílago de la sexta costilla.

Fig. 43.



Músculos de la parte anterior del torax.

1. Músculo pectoral mayor.—2. Su manojo clavicular.—3. Su manojo torácico que se inserta por arriba y adentro en la cara anterior del esternon.—4. Lengüeta aponeurótica muy delgada, por la cual este manojo se inserta en el cartílago de la séptima costilla.—5. Lengüeta por la cual el mismo manojo se fija en el cartílago de la sexta costilla.—6. Lengüeta en parte aponeurótica y en parte muscular, por la cual se inserta en la aponeurosis del oblícuo mayor.—7. Porcion externa ó humeral del pectoral mayor.—8. Esta misma porcion humeral que ha sido separada de la porcion interna é invertida hácia afuera para demostrar: su insercion en el labio externo de la corredera bicipital; su manojo anterior mas grueso y oblícuamente descendente; su manojo posterior, delgado y oblícuamente ascendente, y el canal de concavidad superior formado por la union de estos dos manojos.—9,9,9. Lengüetas musculares por las cuales el pectoral mayor se inserta en los cartílagos de las costillas.—10. Músculo pectoral menor.—11. Músculo subclavio.—12. Músculo deltóides separado del borde superior del pectoral mayor por un intersticio celuloso mas ancho superiormente.—13. Borde inferior del pectoral menor que sobresale del borde correspondiente del pectoral mayor.—14,14. Digitaciones que forman el borde anterior del serrato mayor.—15,15. Digitaciones correspondientes del oblícuo mayor.—16,16. Borde anterior del dorsal mayor.—17. Tendon de este músculo que rodea al redondo mayor para ir á fijarse en el labio interno de la corredera bicipital, ó en esta corredera.—18. Músculo redondo mayor que sobresale por abajo y por fuera de la parte terminal del dorsal mayor.—19. Músculo subescapular que se inserta por su tendon en la tuberosidad anterior del húmero y por sus fibras mas inferiores en el cuello quirúrgico de este hueso.—20. Porcion larga del triceps braquial.—21. Extremidad inferior ó vértice del deltóides.—22. Los dos manojos de los esterno-mastoideos.—23. Extremidad inferior de los músculos cleido-hioideos.—24. Porcion superior ó cervical del trapecio.

Las fibras carnosas, nacidas de estos diversos puntos, forman dos manojos: uno superior ó clavicular, y otro inferior ó torácico.

El manojo clavicular se dirige abajo y afuera; es triangular, muy grueso y de un espesor uniforme en toda su extension.—El manojo torácico, radiado, mucho mas ancho y mas delgado que el precedente, se estrecha y engruesa despues cada vez más. Comprende tres órdenes de fibras: 1.° fibras descendentes poco numerosas, que nacen de la primera pieza del esternon; 2.° fibras horizontales muy numerosas; 3.° fibras oblícuamente descendentes que se retuercen de delante atrás, formando con las que preceden un canal de concavidad superior.

Estos dos manojos, separados en su punto de partida por una línea celulosa y algunas veces por un espacio triangular, se confunden hácia la parte media del músculo.

Considerado en su parte terminal, el cuerpo carnoso del pectoral mayor está formado igualmente de dos manojos, pero dispuestos de un modo muy diferente, y que no se pueden distinguir sino despues de haberle cortado por su parte media. Echando hácia afuera su mitad externa y examinando el perfil del corte, se nota entonces que esta segunda mitad se compone: de un manojo anterior, muy ancho y muy grueso, oblícuamente descendente; y de un manojo posterior, mas pequeño y mas delgado, y oblícuamente ascendente. El primero está constituido por las fibras que nacen de la clavícula y de la mitad superior del esternon, y el segundo por las que vienen de la parte inferior de este hueso, de los cartílagos costales correspondientes y de la aponeurosis del oblícuo mayor.

Al manojo anterior ó descendente, sucede una ancha y fuerte lámina tendinosa que va á fijarse en el labio externo de la corredera bicipital. De su borde superior se ve nacer una estrecha cinta que sube hasta el ligamento capsular del hombro, y de su borde inferior una laminilla mas ancha que se pierde en la aponeurosis del brazo.—El manojo posterior ó ascendente se termina en una lámina tendinosa situada detrás de la precedente, unas veces mas ancha y otras mas estrecha que la anterior, que tambien se fija en el borde externo de la corredera bicipital. Estas dos láminas yuxtapuestas forman el tendon del pectoral mayor. Generalmente se unen por su borde inferior, prolongando así hasta el húmero el canal del cuerpo carnoso. Por lo demás, su independencia rara vez es completa; pues casi siempre se adhiere una á otra en uno ó muchos puntos.

Relaciones.—La cara anterior del pectoral mayor está cubierta por la extremidad inferior del cutáneo cervical, por la glándula mamaria, mas ó menos desarrollada en la mujer, rudimentaria en el hombre, y en el resto de su extension por la piel. Una hoja fibrosa, delgada y muy adherida la separa de todas estas partes.

La cara posterior corresponde: 1.° por su porcion interna ó torácica al esternon, á los cartílagos de las siete primeras costillas, á los músculos intercostales, al serrato mayor, al subclavio, y sobre todo al pectoral menor; 2.° por su porcion externa ó axilar á la insercion escapular del mismo músculo, al tendon de la porcion larga del biceps braquial, al tendon comun á su porcion corta y al córaco-humeral, y mas profundamente á los vasos y nervios del hueco de la axila.

El borde superior del músculo está separado del deltóides por un intersticio celuloso, lineal por abajo, pero mas ancho y triangular por arriba. Este intersticio recibe la parte terminal de la vena cefálica que desemboca inmediatamente debajo de la clavícula en la vena subclavia.—Su borde inferior, al principio delgado, rectilíneo y oblícuamente

ascendente, se apoya en el borde correspondiente del pectoral mayor, que sobresale de él un poco. Su parte terminal, mas gruesa y mas redondeada, describe en la aptitud mas habitual del miembro una curva cuya concavidad mira abajo. Este borde forma debajo de los tegumentos una eminencia muy manifiesta, pero que han exagerado mucho la mayor parte de los estatuarios.

Accion.—El pectoral mayor tiene por destino principal aproximar el brazo á las paredes del torax. Tirando del húmero hácia adentro, Winslow y todos sus sucesores habian admitido que tambien podia llevarle adelante, de manera que nos permitiese cruzar los brazos y aplicar la mano correspondiente al hombro del lado opuesto. Las fibras anteriores del deltóides, por su contraccion simultánea, no hacian sino favorecer este movimiento y darle mas extension. M. Duchenne (de Boulogne) lo atribuye por el contrario, exclusivamente á estas últimas, fundándose en la galvanizacion y en la observacion clínica. Reducido á sus solas fuerzas, el pectoral mayor seria, pues, simplemente aductor.

Cada uno de estos manojos tiene además atribuciones que le son propias. En la actitud mas habitual del miembro superior, el manojo clavicular eleva el muñon del hombro llevándole un poco adelante, y á él debemos en parte la facultad de llevar sobre la region acromial objetos mas ó menos pesados. Cuando los miembros torácicos están extendidos transversalmente, M. Duchenne (de Boulogne) ha observado, que este mismo manojo los lleva horizontalmente adelante, y cuando se han elevado verticalmente, los baja de atrás adelante, llevándolos tambien á la direccion horizontal y paralela.

El manojo torácico baja el muñon del hombro en la actitud ordinaria del brazo. Cuando este se halla extendido transversalmente, le baja llevándole adelante; y si está verticalmente ascendente, contribuye á bajarle de atrás adelante y llevarle á los lados del torax.

Algunas veces el pectoral mayor toma su punto de apoyo en el húmero, como sucede en la accion de trepar. Entonces se une al dorsal mayor para atraer el pecho y todas las partes subyacentes del cuerpo hácia el húmero. En estas condiciones, puede elevar las costillas y contribuir á la inspiracion; pero no es inspirador sino por sus fibras inferiores, es decir, por los manojos carnosos que se insertan en las costillas quinta, sexta y séptima, y por lo demás solo contribuye á la dilatacion del pecho en los grandes movimientos respiratorios: la actitud violenta que ciertas personas dan á sus miembros superiores en el momento de despertar, tiene evidentemente por objeto asociar los pectorales mayores á estos movimientos respiratorios.

II.—Pectoral menor.

El pectoral menor está situado en las partes ántero-laterales del torax, detrás del pectoral mayor. Se extiende desde las costillas á la apófisis coracóides. Este músculo es triangular, igualmente aplanado y muy delgado.

Inserciones.—Se inserta por abajo y adentro en las costillas tercera, cuarta y quinta, por otras tantas lengüetas angulares. Cada una de estas lengüetas se fija, por una parte en el borde superior de la costilla correspondiente, y por otra en su cara externa. Su insercion en el borde

superior se verifica por una laminilla aponeurótica resplandeciente que se continúa en parte con la aponeurosis situada en la prolongacion de los músculos intercostales externos. La que toma en la cara externa se verifica generalmente por fibras carnosas. Muy á menudo se inserta tambien el músculo por algunas fibras en la segunda costilla, y en algunos indivíduos falta el manojo que nace de la quinta costilla.

Los tres manojos que constituyen el pectoral menor en su orígen no tardan en confundirse, y aun muchas veces se hallan ya confundidos en su punto de partida. El cuerpo carnoso que resulta de su fusion se dirige oblícuamente arriba, afuera y atrás, estrechándose cada vez más, pasa delante de la parte mas alta del hueco de la axila, y despues se termina por un tendon que se inserta en la mitad anterior del borde interno de la apófisis coracóides: una expansion desprendida del borde anterior de este tendon le une comunmente con el del córaco-humeral.

Relaciones.—Este músculo corresponde por delante al pectoral mayor, del cual le separan los vasos y nervios torácicos. Por detrás corresponde á las costillas, á los músculos intercostales externos, al serrato mayor y á la arteria, vena y vasos axilares. Su borde superior está separado de la clavícula y del músculo subclavio por un espacio triangular, al nivel del cual se puede ligar la arteria axilar. Su borde inferior, mas largo y casi vertical, costea el del pectoral mayor, del cual sobresale como un centímetro. La piel le cubre en una pequeña parte de su extension.

Accion.—El pectoral menor lleva el hombro abajo, adelante y adentro. Aproximando el omóplato á las paredes del torax, le comunica un movimiento de rotacion, en virtud del cual su ángulo anterior baja, mientras que el inferior se dirige arriba y atrás. En este movimiento tiene por congénere el músculo romboideo. Cuando combina su accion con la del serrato mayor, el omóplato camina directamente adelante. Algunas veces este músculo toma su punto fijo en la escápula, y entonces eleva las costillas y se hace inspirador.

III.—Subclavio.

El subclavio, situado en la parte superior del torax, entre la clavícula y la primera costilla, es un músculo prolongado, mas grueso y redondeado en su parte media, delgado y aplanado en sus extremidades y dirigido transversalmente.

Inserciones.—Se inserta por dentro en el cartílago de la primera costilla, y algunas veces tambien en parte en la porcion ósea correspondiente, por un tendon que se prolonga sobre su borde inferior, pero que no tardan en cubrir las fibras carnosas. Estas, oblícuas de abajo arriba y de dentro afuera, forman un manojo primero aplanado, que despues se abulta y que llena la depresion longitudinal que ofrece la cara inferior de la clavícula. El subclavio se inserta en toda la extension de esta depresion, aplanándose y adelgazándose cada vez más.

Relaciones.—Este músculo se halla en relacion: por arriba, con el ligamento costo-clavicular y la clavícula; por abajo, con la arteria y la vena subclavia, y con el plexo braquial, al cual separa de este hueso; por detrás, con la aponeurosis cervical media que le cubre, y por de-

lante, con una lámina fibrosa muy resistente que completa la vaina, en parte ósea y en parte fibrosa, en que está alojado.

Accion.—Tomando generalmente el subclavio su punto fijo en la primera costilla tiene por uso bajar la clavícula y con este hueso todo el muñon del hombro, al cual lleva un poco adelante. De su direccion transversal resulta que tiende á tirar de la clavícula hácia adentro y aplicarla á la carita esternal: bajo este punto de vista puede considerarse como un ligamento activo de la articulacion esterno-clavicular. Cuando la clavícula está rota por su parte media, contribuye con el músculo adductor del brazo á tirar hácia adentro del fragmento externo, que entonces viene á colocarse debajo y un poco delante del fragmento interno. Si el músculo toma su punto de apoyo en la clavícula préviamente inmovilizada, puede contribuir con los escalenos á elevar la primera costilla, y por consiguiente, se le puede colocar entre los músculos inspiradores, pero no toma parte sino en las grandes inspiraciones.

IV.—Serrato mayor.

El serrato mayor está situado en las partes laterales del torax, y se extiende desde la parte media de las costillas al borde espinal del omóplato. Curvilíneo y radiado, muy ancho y delgado por delante, mas estrecho y mas grueso por detrás, este músculo tiene una figura irregularmente cuadrilátera.

Inserciones.—Se inserta por delante en las ocho ó nueve primeras costillas por otras tantas lengüetas angulosas que han recibido el nombre de *digitaciones*.

La primera digitacion se fija: 1.° en el borde inferior de la primera costilla, debajo del escaleno posterior; 2.° en la cara externa de la segunda; 3.° en la aponeurosis que las une una con otra. Forma un manojo rectangular, bastante grueso, pero muy corto y ligeramente ascendente, que cubre en parte la digitacion subyacente.

La segunda se inserta en la cara externa y borde inferior de la segunda costilla, en una longitud de 5 á 6 centímetros por debajo de la primera digitacion. Se presenta bajo el aspecto de un ancho plano triangular, en general bastante delgado, cuyas fibras siguen una direccion descendente.

La tercera y la cuarta se insertan en las costillas correspondientes, detrás del pectoral menor y algunas veces en parte tambien en la aponeurosis de los músculos intercostales externos. Cada una de ellas es el orígen de un manojo aplanado y prolongado que se dirige, como la segunda, abajo y atrás rodeando las paredes del torax.

Las cuatro ó cinco últimas salen de las costillas quinta, sexta, séptima y octava. Nacen del borde superior, pero sobre todo de la cara externa de estas y se entrecruzan con las digitaciones superiores del oblícuo mayor del abdómen.

Las digitaciones del serrato mayor se fijan en las costillas por fibras tendinosas cortas que están dispuestas: las cinco primeras en una línea oblícua de arriba abajo y de atrás adelante, y las cuatro últimas en una línea oblícua de arriba abajo y de delante atrás.

A las digitaciones del serrato mayor suceden otros tantos manojos aplanados, separados al principio por líneas celulosas y muy distintas unas de otras; pero que no tardan en confundirse por sus bordes yux-

tapuestos, formando un ancho plano carnoso que rodea las paredes del torax, estrechándose cada vez más para ir á insertarse en el borde espinal del omóplato. Considerado en sus inserciones posteriores ó escapulares, este plano carnoso presenta tres porciones. La *porcion superior*, prolongacion de la primera digitacion, es notable por su forma cuadrilátera, por su espesor y por su direccion ligeramente ascendente: se inserta en el intersticio del ángulo superior y posterior del omóplato. La *segunda porcion* ó *porcion media*, situada en la prolongacion de la segunda digitacion, se diferencia de la precedente por su figura, que es triangular, por su anchura mucho mas considerable, por su menor espesor, y por su direccion oblícuamente descendente: se fija en el intersticio del borde espinal del hueso en toda su extension. La *tercera porcion* ó *porcion inferior*, *porcion radiada*, es la mas larga, la mas ancha y la mas gruesa. Entre las fibras que la componen, las mas altas bajan, las siguientes son horizontales, y las otras, mucho mas numerosas, tienen una direccion tanto mas oblícua hácia arriba y atrás cuanto mas inferiores son. Todas se insertan en la parte interna del ángulo inferior de la escápula.

Relaciones.—La cara externa ó convexa del serrato mayor está cubierta: adelante y de abajo arriba, por la piel, el pectoral mayor, el pectoral menor, el subclavio y los vasos y nervios de la axila; hácia atrás, por el dorsal mayor y el subescapular. Su cara interna ó cóncava cubre las ocho primeras costillas, los músculos intercostales externos y una parte del serrato superior menor. Un tejido celular muy flojo le une á todas las partes que le rodean. Las digitaciones que se notan en su borde anterior están dispuestas en una línea convexa, cuyo punto mas saliente corresponde á las costillas quinta y sexta. Su borde posterior, mucho menos largo, es vertical y rectilíneo. El superior, muy corto, es casi horizontal, y el inferior sigue una direccion muy oblícuamente ascendente.

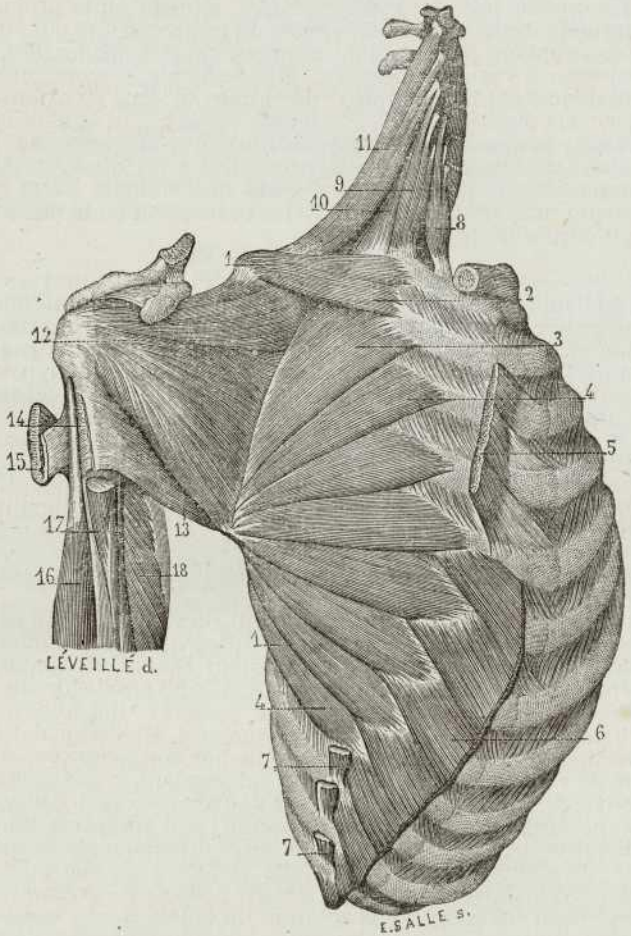
Accion.—Se diferencia segun que el músculo toma su punto de apoyo en las costillas ó en el omóplato.

Cuando el torax representa su punto fijo, lleva el hombro adelante, arriba y afuera, comunicándole un movimiento de rotacion; este movimiento no se verifica, como habia creido Bichat, alrededor de un eje que pasase por el centro de la escápula, sino alrededor de un eje que corresponde al ángulo superior y posterior del hueso. Segun M. Duchenne, es el ángulo anterior el que gira alrededor del ángulo posterior inmóvil. El serrato mayor tiene por congénere en este movimiento de rotacion la porcion media del trapecio, y por antagonista el romboídeo. Mientras se contrae, prolongándose este último cada vez más, no tarda en contrarestar su accion; y el omóplato, que ya no puede dirigirse adelante, se dirige entonces directamente arriba. Por lo tanto, este músculo es esencialmente rotador y elevador del hombro. Segun Winslow, constituiria por sus poderosas contracciones su principal sostén cuando gravita sobre él un objeto mas ó menos pesado, opinion combatida por M. Duchenne (de Boulogne), el cual en estas condiciones ha podido notar muchas veces su completa relajacion. Los principales sostenes del hombro son entonces el romboídeo, la porcion media del trapecio y el manojo clavicular del pectoral mayor.

El serrato mayor encuentra un punto fijo en el borde espinal del omóplato, cuando este ha sido llevado préviamente arriba y adentro por el romboídeo. Siendo entonces sus tres porciones oblícuamente ascendentes, lleva las costillas arriba y afuera. Los experimentos electro-

fisiológicos demuestran, en contra de la opinion de Winslow, que concurre á la inspiracion, y que debe considerarse como el mas poderoso de los inspiradores auxiliares, de donde las actitudes que toman los enfermos amenazados de sofocacion, actitudes destinadas á colocar los omóplatos en las mejores condiciones de fijeza posible.

Fig. 44.



Músculos serrato mayor y subescapular.

1,1. Músculo serrato mayor.—2. Porcion superior de este músculo que va á insertarse en el ángulo superior é interno del omóplato.—3. Su porcion media, extendida desde la segunda costilla al borde espinal de este hueso.—4,4. Su porcion inferior ó radiada, extendida desde las costillas siguientes al ángulo inferior de la escápula.—5. Las tres digitaciones del pectoral menor.—6. Las digitaciones del oblícuo mayor del

§ II.—Region parietal.

La region parietal comprende: los músculos intercostales externos é internos que completan las paredes del torax, uniendo las costillas entre sí; los músculos supracostales, simples manojos de refuerzo de los intercostales externos; los músculos infracostales, que se pueden considerar como una dependencia de los intercostales internos, y el triangular del esternon.

Preparacion.—No presenta dificultad alguna. Para poner de manifiesto los intercostales externos, bastará separar los músculos de la region ántero-lateral. Los supracostales, situados en la extremidad posterior de los precedentes, á derecha é izquierda de la columna dorsal, están cubiertos por el sacro-lumbar y el dorsal largo; desprendiendo estos músculos con cuidado, quedarán al descubierto —Para observar los intercostales internos, los infracostales y el triangular del esternon, se divide la cavidad torácica en dos mitades laterales, y en seguida se levanta la pleura en toda su extension.

I.—Intercostales externos.

En número de once, como los espacios que ocupan, y aplanados de fuera adentro, como las costillas que unen entre sí, estos músculos se extienden desde el ráquis hasta los cartílagos costales y, por consiguiente, solo corresponden á las paredes posterior y laterales del torax.

Inserciones.—Los intercostales externos se insertan por su borde superior en el borde inferior de la costilla que está encima, y por el borde opuesto en el labio externo del borde superior de la costilla subyacente. Estas inserciones se verifican por fibras tendinosas de longitud muy desigual, de las cuales unas nacen de la costilla que está encima, y otras de la costilla que está debajo. De la mezcla de estas fibras tendinosas con las carnosas, resulta que los intercostales presentan un aspecto particular que los distingue de la mayor parte de los otros músculos de la economía y que, por el contrario, los asemeja mucho á los ísquio-coccíjeos.

Nótese que, como estos últimos, hacen el papel de pared. Por consiguiente, la analogía de destino parece, pues, que aquí preside á la analogía de constitucion. Alargándose, y sobre todo multiplicándose, las fibras tendinosas tienen evidentemente por objeto aumentar la resistencia de estos músculos. Síguese tambien de su desigual longitud que las fibras carnosas tienen una desigualdad semejante; pues muchas de ellas se dirigen desde una á otra costilla, mientras que otras solo miden una parte muy pequeña del espacio intercostal.

Las fibras de los intercostales externos se dirigen de arriba abajo y de atrás adelante; oblícuas á las dos costillas en que se insertan, estas fibras se conducen como otras tantas secantes, que forman, con la su-

abdómen, entrecruzándose con las digitaciones inferiores del serrato mayor.—7,7. Lengüetas por las cuales el dorsal mayor se inserta en las tres últimas costillas.—8. Músculo escaleno anterior.—9. Manojo anterior del escaleno posterior, separado del músculo precedente por un espacio angular por el cual pasa la arteria subclavia.—10. Manojo posterior del mismo músculo. — 11. Músculo angular del omóplato. — 12 Músculo subescapular.—13 Músculo redondo mayor.—14. Inserciones del músculo dorsal mayor.—15. Tendon del músculo pectoral mayor.—16. Porcion larga del biceps braquial.—17. Insercion del músculo córaco-humeral.—18. Triceps braquial.

perior un ángulo agudo por delante, y con la inferior un ángulo agudo por detrás.

Relaciones.—Por su cara externa, estos músculos están en relacion con los dos pectorales, los serratos mayor y menor, el oblícuo mayor y el dorsal mayor. Una lámina delgada célulo-fibrosa los separa de todos estos músculos.—Su cara interna está cubierta en el espacio que se extiende desde el ráquis al ángulo de las costillas por una lámina semejante, pero algo mas resistente, y por la pleura. En el resto de su extension corresponde al músculo intercostal interno. Entre los dos planos musculares caminan los vasos y nervios intercostales, contenidos en el canal de las costillas, del cual sobresalen por lo general, de manera que separan estos dos planos en toda la longitud de su tercio superior.

En la extremidad posterior de los intercostales externos se nota un arco fibroso que forma con la parte correspondiente de los cuerpos vertebrales un ancho orificio, en parte óseo y en parte fibroso. Al nivel de este orificio es donde los vasos y nervios dorsales se dividen en rama anterior ó intercostal, y en rama posterior ó espinal.—Su extremidad anterior está unida con el esternon por una aponeurosis intercartilaginosa de aspecto nacarado, que constituye una série de cintas fibrosas, que en su mayor parte ofrecen la misma direccion y las mismas inserciones que las fibras musculares.

II.—Intercostales internos.

En número de once, aplanados y dirigidos tambien de atrás adelante, los intercostales internos están situados debajo de los externos, pero no presentan los mismos límites. Estos últimos se extienden desde el ráquis á la soldadura de las costillas con los cartílagos costales. Los primeros se dirigen desde el ángulo de las costillas al esternon; de consiguiente, hácia atrás sobresalen de ellos los intercostales externos y, por el contrario, estos últimos son los que sobresalen por delante. Son un poco mas delgados que estos. Colocados en la prolongacion de la cara interna de las costillas, forman con esta cara interna un solo y mismo plano que la pleura acaba de nivelar.

Inserciones.—Los intercostales internos se insertan por su borde superior en el labio interno del canal de las costillas en una línea notablemente mas alta que aquella en que se insertan los intercostales externos, y por su borde inferior, en el labio interno del borde superior de la costilla subyacente. Son, pues, mas anchos que los precedentes y, por consiguiente, están próximos unos á otros; la distancia que los separa no excede por término medio de 10 milímetros, mientras que la que separa los intercostales externos es de 12 á 14.

Las fibras de estos músculos se dirigen de arriba abajo y de delante atrás, de manera que cruzan en aspa á las de los intercostales externos; pero su oblicuidad es un poco menor, y además no es igual en las anteriores y en las posteriores. Las anteriores son casi perpendiculares á los cartílagos costales, y las siguientes están, por lo general, mas inclinadas. Su inclinacion, cada vez mayor, es muy sensible en el primer intercostal interno, cuyos manojos, casi paralelos al esternon por delante, son mas ó menos perpendiculares á este hueso por detrás.

Por lo demás, su modo de constitucion es el mismo que el de los intercostales externos.

Relaciones.—Por su cara externa, estos músculos corresponden en su tercio anterior á la aponeurosis que prolonga los interstícios externos hasta el esternon. En sus dos tercios posteriores están cubiertos por una laminilla célulo-fibrosa, por los vasos y nervios intercostales, y mas superficialmente por los músculos intercostales externos.—Su cara interna está en relacion con la pleura, de la cual está separada anteriormente por el triangular del esternon y los vasos mamarios internos.

III.—Supracostales é infracostales.

Los supracostales, en número de doce, están situados detrás de la extremidad vertebral de los intercostales externos, de los cuales pueden considerarse como una dependencia ó como simples manojos de refuerzo. Siguen su direccion, pero se componen de fibras mucho mas largas. Su volúmen se aumenta, por lo general, de los superiores á los inferiores, y cada uno de ellos tiene la forma de un pequeño plano triangular.

Inserciones.—Por su vértice, dirigido arriba y adentro, estos músculos se insertan en la apósis transversa de la vértebra correspondiente: y por su base, vuelta abajo y afuera, se fijan en la cara externa y borde inferior de la costilla subyacente. El mas alto se inserta por arriba en la apófisis transversa de la última vértebra del cuello, y por abajo en la primera costilla. El mas inferior toma su insercion fija en la apófisis transversa de la undécima vértebra del dorso, y su insercion movible en la duodécima costilla. Bastante á menudo se ve que algunos de ellos, y sobre todo los inferiores, se insertan en parte en la primera costilla que encuentran, y en parte en la segunda. Otras veces se observa un solo manojo que pasa sobre la costilla subyacente para ir á insertarse en totalidad en la costilla siguiente.

Conexiones y *relaciones.*—A primera vista, los supracostales parece que se continúan por sus bordes para constituir un solo manojo vertical, prolongado y dentado en su borde externo; pero no están mas que yuxtapuestos, y un estudio detenido permite casi siempre demostrar su independencia.—Su cara posterior corresponde al dorsal largo y al sacro-lumbar. Su cara anterior se aplica á la parte correspondiente de los intercostales externos, de la cual los separa una lámina celulosa.

Infracostales.—Estos músculos, situados entre la pleura y la extremidad posterior de los intercostales internos, están lejos de ofrecer la misma importancia que los precedentes. Faltan con mucha frecuencia; y cuando existen, solo se los encuentra en los intercostales inferiores, y aun en este caso, su existencia es algunas veces mas aparente que real. Con efecto, no es muy raro ver los intercostales internos adelantarse sobre la cara cóncava de las costillas, entrecruzarse en parte por su insercion, y simular entonces un manojo suplementario que cubriria esta cara cóncava.

Estos musculitos son aplanados y cuadriláteros, mas ó menos anchos y, por lo general, muy delgados. Nacidos de la cara interna de las costillas, van á insertarse, no en la costilla subyacente, sino en la que sigue. Corresponden por fuera á los intercostales internos, de los cuales representan una simple dependencia, y por dentro á la pleura.

IV.—Triangular del esternon.

Este músculo está situado en las partes lateral é inferior del esternon, detrás de los cartílagos costales, y ofrece la figura de un pequeño triángulo rectángulo de base inferior, cuyo lado mas corto seria vertical, y el mas largo oblícuo y dentado.

Inserciones.—El triangular se inserta por su borde interno ó vertical en las partes laterales del cuerpo del esternon y del apéndice xifóides, por medio de una aponeurosis corta, de la cual nacen las fibras carnosas. Estas se dirigen afuera, las inferiores horizontalmente, y las otras siguen una direccion ascendente, tanto mas oblícua, cuanto mas altas se encuentran. Al momento se las ve dividirse en cuatro digitaciones que van á fijarse cada una por una lengüeta tendinosa en el borde inferior y cara interna de los cartílagos costales sexto, quinto, cuarto y tercero: algunas veces su vértice se eleva hasta el cartílago de la segunda costilla.

Relaciones.—El triangular del esternon está en relacion por su cara anterior con los vasos mamarios internos, los músculos intercostales internos y los cartílagos costales. Corresponde por su cara posterior á la pleura costal. Su base ó su borde inferior es paralelo al borde correspondiente del músculo transverso del abdómen, con el cual se confunde en parte.

V.—Accion de los músculos de la region parietal.

No hay músculos en la economía cuyos usos hayan sido tan controvertidos como los de los intercostales. Todas las hipótesis que podian presentarse sobre su accion se han emitido, y están resumidas exactamente en el siguiente cuadro que tomo de MM. Beau y Maissiat.

«1.° Los intercostales externos ó internos son unos y otros inspiradores (Borelli, Sénac, Boerhaave, Winslow, Haller, Cuvier, etc.); 2.° unos y otros son expiradores (Vesalio, Diemerbroeck, Sabatier); 3.° los intercostales externos son expiradores y los internos inspiradores (Galeno, Bartholino); 4.° los intercostales externos son inspiradores y los internos expiradores (Spigelio, Vesling, Hamberger); 5.° los intercostales externos é internos, son á la vez inspiradores y expiradores (Mayow, Magendie); 6.° los dos intercostales son pasivos en los movimientos de inspiracion y de expiracion, y hacen el papel de una pared movible (Van Helmont, Arancio).»

Pudiera creerse que en nuestra época, despues de tantos progresos realizados por la fisiología experimental, la ciencia se ha fijado en este punto, y que las divergencias de opinion solo recaen en ciertos detalles poco importantes; pero esto es un error.

M. Longet considera, con MM. Beau y Maissiat, los intercostales externos é internos como expiradores (1).

M. Béclard admite, con Hamberger, que los intercostales externos son inspiradores y los internos expiradores. M. Cruveilhier cree con Van Helmont y Arancio, que los intercostales hacen el oficio de pared, y que cuando se contraen es para formar una pared mas rígida.

(1) Longet, *Traité de physiologie*, 3.ª edicion, t. I, p. 748.

M. Duchenne (de Boulogne) es del parecer de Borelli, de Boerhaave, de Haller, etc. Para él los dos músculos son inspiradores. Bajo la influencia de la excitacion eléctrica, ha visto que los intercostales internos elevan las costillas con tanta energía como los intercostales externos. Este autor invoca además hechos clínicos que hablan en favor de su opinion; solo mencionaré el siguiente: en un enfermo cuyo diafragma se hallaba atrofiado, y en el cual los inspiradores auxiliares tambien estaban invadidos de atrofia grasosa progresiva, el torax se dilataba todavía con bastante extension; veíanse elevarse las costillas superiores y el esternon dirigirse adelante. Y sin embargo, su elevacion no se podia atribuir á los inspiradores auxiliares, puesto que habian desaparecido casi completamente. Por consiguiente, era el resultado de la contraccion de los intercostales, tanto internos como externos: la yema del dedo, aplicada á los unos y á los otros, permitia observar su elevacion y su endurecimiento durante la inspiracion. Este hecho tiene un valor y una importancia que no puede ponerse en duda. Si otros hechos semejantes se agregasen al que precede, y si sobre todo fuese posible apreciar por la inspeccion directa la extension y el grado de la atrofia múscular, serian completamente concluyentes.

En suma, el papel de los intercostales externos é internos no me parece todavía rigurosamente determinado; pero la observacion clínica tiende á establecer que pertenecen á la clase de los músculos inspiradores.

Los supracostales que toman su punto fijo en las apófisis transversas y su punto movible en la costilla subyacente, tienen por destino bien manifiesto elevar las costillas en que se insertan, y tambien son inspiradores.

El triangular del esternon, que toma sus inserciones fijas abajo y adentro, y sus inserciones movibles arriba y afuera en los cartílagos costales, baja estos cartílagos y es espirador.

§ III.—Aponeurosis del torax.

Las aponeurosis del torax son simples láminas célulo-fibrosas, comparables con las que cubren á los músculos anchos del abdómen. Cuantos son los músculos, tantas son las láminas aponeuróticas. Las de los intercostales quedan ya mencionadas; y las otras pertenecen al pectoral mayor, al pectoral menor, al subclavio y al serrato mayor.

A. *Aponeurosis de pectoral mayor.*—Se extiende á todo lo ancho de este músculo, al cual se adhiere por laminillas que penetran en su espesor.—Por dentro, esta aponeurosis se prolonga hasta la parte media del esternon, adhiriéndose á las fibras tendinosas subyacentes y continuándose en parte con la del lado opuesto.—Por arriba se inserta en toda la longitud de la clavícula, y despues se continúa por una especie de desdoblamiento con la aponeurosis cervical superficial.—Por fuera se desprende de ella una prolongacion delgada para penetrar en el intersticio que separa el pectoral mayor del deltóides, y en seguida se continúa con la aponeurosis de este músculo.—Por abajo y por dentro se une á la aponeurosis del oblícuo mayor. Por abajo y afuera, rodea el borde inferior del pectoral mayor para continuarse con la aponeurosis axilar.

Por su cara externa, esta aponeurosis corresponde: superiormente

al cutáneo cervical; mas abajo á la mama, y en el resto de su extension, á la fascia superficialis y á la piel.

B. *Aponeurosis del pectoral menor.*—Esta hoja fibrosa, mas delgada y mas débil que la precedente, nace de la aponeurosis del subclavio, baja delante del orígen de los vasos axilares, y despues se aplica á la cara anterior del pectoral menor sin adherirse á él y sin traspasar sus límites.

Luego que llega al borde inferior del músculo, se une por dentro á la aponeurosis del pectoral mayor, y por fuera á la aponeurosis del hueco de la axila, que de este modo se encuentra fija en la clavícula: de donde la forma abovedada que le es propia.

C. *Aponeurosis del subclavio.*—La aponeurosis del músculo subclavio es notable por su espesor, su resistencia y su aspecto opaco y nacarado. Se diferencia bajo todos estos aspectos de las aponeurosis de los músculos anchos, y, por el contrario, se parece mucho á las que abrazan los músculos de los miembros. Su forma es la de un canal que se fija por sus dos bordes en la cara inferior de la clavícula. Reunida con esta, constituye una vaina á la vez ósea y fibrosa, en la cual se encuentra alojado el sub-clavio. Por fuera la aponeurosis se aisla del músculo y de la clavícula, condensándose cada vez más, y se dirige horizontalmente al borde interno de la apófisis coracóides, en el cual se inserta. Por lo tanto, esta aponeurosis no está destinada exclusivamente al músculo que le corresponde, sino que tambien está encargada de unir la clavícula con el omóplato, y aun puede decirse que representa mucho menos un medio de contencion para el músculo, que un medio de union para los dos huesos; de aquí su espesor y resistencia que contrastan con las proporciones tan pequeñas del músculo, y de aquí tambien la diferencia que se nota entre sus dos mitades: su mitad interna, simple aponeurosis contentiva, es delgada; la externa, destinada á desempeñar el papel de medio de union, es gruesa, muy densa y fasciculada: forma un verdadero ligamento, el *ligamento córaco-clavicular externo ú horizontal.*

D. *Aponeurosis del serrato mayor.*—Ofrece todos los atributos propios de las aponeurosis de los músculos anchos, pero no está igualmente desarrollada en las tres porciones del músculo. En la porcion inferior ó radiada, mas extensa por sí sola que las otras dos reunidas, es muy manifiesta. En la segunda y la primera solo está representada por una simple lámina celulosa. Esta aponeurosis se inserta por detrás en el borde espinal del omóplato, y por delante en las costillas, al nivel de las cuales se continúa en parte con la del pectoral mayor y la del oblícuo mayor.

ARTICULO IV.

MÚSCULOS DEL MIEMBRO TORÁCICO.

Estos músculos se agrupan alrededor de los cuatro segmentos principales del miembro. Por consiguiente, se los puede dividir en músculos del hombro, del brazo, del antebrazo y de la mano.

I.—Músculos del hombro.

Forman dos regiones, una superficial que abraza todo el hombro, y otra profunda que rodea la cabeza del húmero.

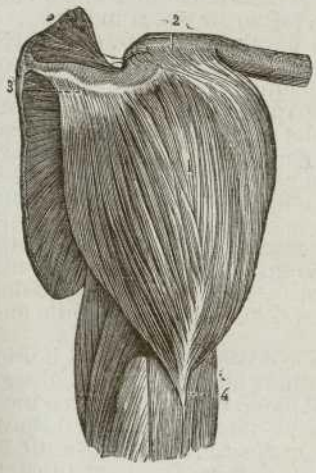
§ I.—Region escapular superficial.

Esta region solo comprende un músculo notable por sus grandes dimensiones, el deltóides, al cual debe principalmente el hombro el volúmen y la forma que presenta.

Deltóides.

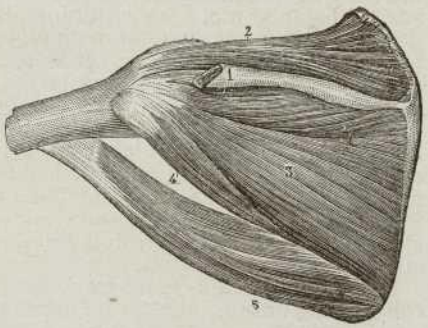
Preparacion.—1.° Se hace una incision horizontal y semicircular, extendida desde la extremidad interna de la clavícula á la extremidad posterior de la espina del omóplato; 2.° en el tercio externo de esta incision se hace otra que bajará verticalmente hasta la parte media del brazo; 3.° se disecan los dos colgajos comprendiendo en cada uno de ellos la aponeurosis delgada, pero muy adherida que cubre al músculo, y cuidando de seguir la direccion de las fibras carnosas que convergen de arriba abajo; 4.° se lleva la extremidad inferior del brazo adentro para poner tirantes las fibras medias, atrás para distender las anteriores, y adelante para extender las posteriores; 5.° en seguida se desprende el deltóides de sus inserciones superiores, y se le echa hácia afuera y abajo para estudiar sus relaciones con los músculos subyacentes, y tambien para observar la bolsa serosa muy extensa que los separa del músculo infra-espinoso.

Fig. 45.



Deltóides.

Fig. 46.



Supra é infra-espinosos.

Fig. 45.—1. Porcion media ó acromial del deltóides.—2. Su porcion anterior ó clavicular.—3. Su porcion posterior ó espinal.—4. Tendon por el cual este músculo se inserta en la impresion deltoídea del húmero.

Fig. 46.—1. Espina del omóplato cuya parte anterior ó acromial ha sido cortada para dejar ver el músculo supra-espinoso.—2. Músculo supra-espinoso.—3. Músculo infra-espinoso.—4. Músculo redondo menor.—5. Músculo redondo mayor.

El deltóides es el mas voluminoso y el mas fuerte de los músculos del miembro torácico. Situado en la parte superior del brazo y externa del hombro, abraza la articulacion escápulo-humeral y todos los músculos que la cubren á la manera de un canal anguloso, cuya base, vuelta arriba, se inserta en los dos huesos del hombro, y cuyo vértice, dirigido abajo, se fija en el húmero. Corto, ancho, muy grueso, triangular y retorcido en semicono, este músculo da á la parte superior del miembro las proporciones, el relieve y la redondez que le son propios y que le distinguen de las partes subyacentes: constituye el muñon del hombro.

Inserciones.—El deltóides se inserta por arriba en el tercio y algunas veces en la mitad externa del borde anterior de la clavícula, en el borde convexo del acromion y en toda la extension del labio inferior del borde posterior de la espina del omóplato.

Nacidas de estos diversos puntos, sus fibras se dirigen abajo, las medias verticalmente, las anteriores inclinándose atrás, y las posteriores adelante. En una palabra, convergen desde los huesos del hombro hácia los del brazo formando una masa carnosa, al principio muy ancha que se concentra y engruesa cada vez más para insertarse en la cara externa del húmero, en la impresion deltoídea. Esta insercion se verifica por un tendon triangular cuyas fibras carnosas cubren enteramente la cara externa; pero no se prolonga tan abajo en la cara interna que queda libre en la extension de 4 ó 5 centímetros.

Este músculo puede considerarse con Winslow como formado de res porciones: una porcion anterior, otra posterior y otra media.

La *porcion anterior ó clavicular*, oblícua de arriba abajo, de dentro afuera y de delante atrás, se inserta en la clavícula por fibras carnosas. Al bajar se mete casi enteramente debajo de la porcion media, y despues se fija por su tendon en el borde interno ó vertical de la impresion deltoídea, es decir, en la parte del borde anterior del hueso que se extiende desde la insercion del pectoral mayor al canal de torsion. Este tendon se continúa en parte con el del músculo precedente.

La *porcion posterior ó espinal*, mas ancha, mas delgada y oblícua que la anterior, se inserta en la espina del omóplato por una aponeurosis resplandeciente y triangular, á la cual suceden las fibras carnosas dirigidas oblícuamente abajo, adelante y afuera. Por su extremidad inferior ó tendinosa, esta segunda porcion se inserta en el borde posterior ú oblícuo de la impresion deltoídea, es decir, inmediatamente encima del canal de torsion.

La tercera porcion ó *porcion media, porcion acromial*, nace del borde convexo del acromion por una mezcla de fibras tendinosas y carnosas. Se dirige verticalmente abajo, pero describiendo una curva mas ó menos saliente de convexidad externa, y se implanta en una cresta ó línea rugosa que divide la impresion deltoídea en dos mitades longitudinales, igualmente triangulares una y otra y casi iguales. Esta tercera porcion no se halla formada como las dos primeras de fibras paralelas, sino que se compone de muchos manojos cuyas fibras carnosas van en cada uno de ellos á las dos caras de los tabiques fibrosos procedentes del tendon terminal. Por consiguiente, estos manojos representan otros tantos musculitos penniformes paralelos ó ligeramente inclinados los unos hácia los otros. Su número es difícil de determinar; segun Albino se elevaria á cinco, y á ocho ó diez segun Winslow.

Relaciones.—Por su cara externa ó convexa el deltóides está en relacion con la piel del cual le separa una aponeurosis delgada que se con-

tinúa por detrás con la del músculo infra-espinoso, por abajo con la del brazo, y que se le adhiere de un modo bastante íntimo. De esta adherencia y de estas diversas inclinaciones de los manojos de la porcion media resulta que la preparacion del deltóides es algo mas difícil que la de los otros músculos del hombro.

Por su cara interna ó cóncava corresponde: hácia atrás al infra-espinoso, al redondo menor, al redondo mayor y á la porcion larga del triceps braquial; hácia adelante á la apófisis coracóides, al ligamento acromio-coracoídeo, al córaco-humeral, al biceps braquial y al tendon del subescapular; por fuera á la articulacion del hombro, á la tuberosidad mayor del húmero, á los tendones de los tres músculos que se insertan en ella, y mas abajo al tercio superior del hueso del brazo.—Una bolsa serosa muy extensa y constante le separa de la tuberosidad mayor y de los tendones que la abrazan. El oficio de esta serosa es hacer mas fácil y rápido el deslizamiento del trócanter mayor del húmero sobre la parte superior del músculo y sobre la cara inferior del acromion, deslizamiento que no solo se verifica durante la elevacion y la depresion del brazo, sino tambien durante sus movimientos de rotacion.

Su borde anterior está separado del pectoral mayor por un intersticio celuloso que se ensancha de abajo arriba y que contiene la vena cefálica y una arteriola.—Su vértice está abrazado por la extremidad superior ó bífida del braquial anterior.

Accion.—El deltóides es el abductor del miembro superior. Lleva el brazo directamente arriba y afuera. Su porcion media es la que mayor parte toma en este movimiento, y las otras dos, que son antagonistas en los movimientos ántero-posteriores, pero que son congéneres en el movimiento de abduccion, no contribuyen á él sino de un modo secundario á consecuencia de la descomposicion de sus fuerzas. Por lo demás, todas tres obran siempre simultáneamente; cuando el brazo es llevado arriba y adelante, la porcion anterior dirige el movimiento, y la media y la posterior hacen el papel de moderadores; pero si se dirige arriba y atrás, la porcion posterior es, por el contrario, la que preside al movimiento, y la media y la anterior le moderan.

Este movimiento de abduccion apenas pasa de la direccion horizontal, pues entonces el cuello quirúrgico del húmero se aplica al borde externo del acromion. Es cierto que el brazo puede elevarse más y aun acercarse mas ó menos á la direccion vertical; pero en este caso el omóplato ejecuta un movimiento de báscula que permite al húmero continuar su movimiento ascensional; de consiguiente, en la abduccion del miembro torácico se pueden distinguir dos tiempos: un primer tiempo cuya ejecucion está confiada al deltóides, auxiliado por el serrato mayor, que aplica el omóplato á las costillas y le fija, y un segundo tiempo ejecutado por la porcion radiada de este músculo y la porcion media del trapecio que comunican á la escápula un movimiento de rotacion, en virtud del cual su ángulo anterior y toda su parte espinal se eleva mas ó menos, como lo ha hecho notar M. Duchenne (de Boulogne).

En algunos casos, el deltóides toma su punto de apoyo en el húmero, y entonces obra sobre los dos huesos del hombro, al cual atrae abajo y afuera, comunicando al omóplato un movimiento de báscula que da por resultado bajar su ángulo anterior y elevar el posterior.

§ II.—Region escapular profunda.

Cinco músculos entran en la composicion de esta region, el *subescapular*, el *supraespinoso*, el *infraespinoso*, el *redondo menor* y el *redondo mayor*. Los cuatro primeros convergen desde las dos caras del omóplato hácia la extremidad superior del húmero, á la cual rodean casi enteramente. Representan otros tantos ligamentos activos que contribuyen poderosamente á consolidar la articulacion escápulo-humeral. El quinto, situado mas abajo, se une con la parte terminal del dorsal mayor, del cual se le pudiera considerar, con M. Cruveilhier, como un anejo.

Preparacion.—1.° Se desarticula la clavícula y se separa del tronco el miembro superior; 2.° se desprende el trapecio y el deltóides de su insercion escapular, y se echa este último sobre el brazo, lo cual permitirá estudiar las relaciones de su cara profunda, su tendon de insercion y la bolsa serosa subacromial; 3.° se cierra el acromion y la apófisis coracóides por su base, y despues se los separa, así como la clavícula y el ligamento acromio-coracoideo; 4.° finalmente, se acaban de descubrir los músculos levantando las láminas fibrosas y todas las partes blandas que los cubren.

I.—Subescapular.

El subescapular ocupa la fosa de este nombre llenándola completamente. Ancho, grueso y triangular, este músculo se extiende desde el borde espinal del omóplato á la tuberosidad menor del húmero.

Inserciones.—Se inserta por dentro: 1.° en las tres crestas de la fosa subescapular y en los canales que las separan; 2.° en el labio interno del borde espinal del omóplato; 3.° en el labio anterior del borde axilar.

Las inserciones que corresponden á las tres crestas se verifican por aponeurosis que tabican el cuerpo del músculo. Los del borde axilar tambien tienen lugar por una aponeurosis que separa el subescapular del redondo mayor y de la porcion larga del triceps braquial. Las otras se verifican por fibras carnosas.

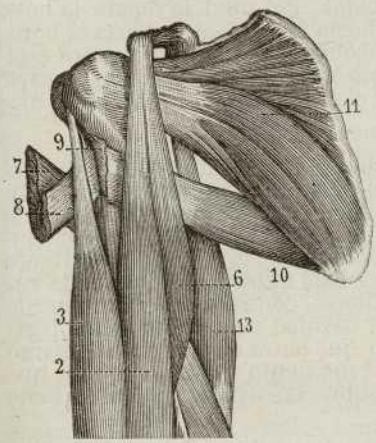
Las fibras que nacen de estos diversos orígenes se dirigen afuera, las superiores horizontalmente, y las siguientes en una direccion tanto mas oblícua cuanto mas inferiores son. Forman una masa carnosa, media y delgada en su punto de partida, pero que se estrecha y se engruesa cada vez más al acercarse á la articulacion del hombro. Todas convergen alrededor de un ancho tendon, el cual se aisla poco á poco para ir á fijarse en la tuberosidad menor del húmero. La parte mas alta de este tendon se confunde con el ligamento capsular, al cual refuerza. Su borde inferior está cubierto por las fibras carnosas que se prolongan hasta el húmero, y de las cuales algunas se insertan en el cuello quirúrgico. Su altura al nivel de la articulacion es, por lo general, de 5 centímetros, y por consiguiente, cubre todo su lado interno.

Relaciones.—La cara posterior de este músculo corresponde á la fosa subescapular, y se inserta en sus dos tercios internos, pero á su tercio externo solo la une un tejido celular seroso y muy flojo. Su cara anterior está cubierta por una aponeurosis delgada, la *aponeurosis subescapular*, que se inserta en todo el contorno de la fosa correspondiente y la separa del serrato mayor.

Las conexiones de su tendon merecen una mencion particular. Por detrás se aplica al ligamento capsular; notable á este nivel por su extrema finura y por un ancho orificio, al través del cual la sinovial articular se escapa para extenderse por toda su cara posterior y facilitar su deslizamiento. De consiguiente, por una parte de su cara profunda se apoya inmediatamente en la cabeza humeral. Por arriba, este mismo tendon está separado de la base de la apófisis coracóides por una ancha bolsa serosa, igualmente constante, que tambien favorece su deslizamiento, y que muchas veces comunica por una abertura con la sinovial de la articulacion. Por fuera está separada de la cara inferior de esta apófisis y del tendon comun al córaco-humeral y á la porcion corta del biceps por una segunda bolsa serosa, la *serosa subcoracoidea*, la cual se prolonga de arriba abajo y se extiende hasta la serosa subacromial.

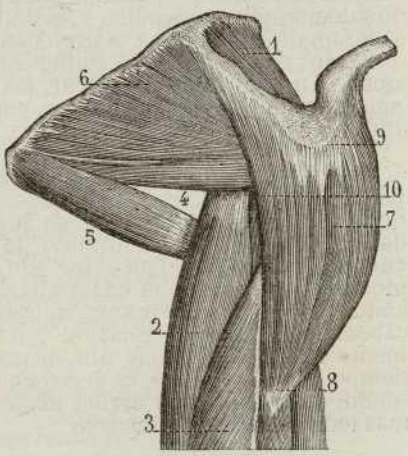
Accion.—El uso del subescapular es comunicar al húmero un movimiento de rotacion que se verifica de fuera adentro, y por consiguiente, atrae su tuberosidad menor hácia el borde interno de la cavidad glenoídea. Esencialmente rotador hácia adentro, este músculo tiene por antagonistas á los músculos infra-espinoso y redondo menor, que son rotadores hácia afuera. Cuando estos últimos se contraen, el subescapular se alarga arrollándose alrededor de la extremidad superior

Fig. 47.



Músculos del hombro. Vista anterior.

Fig. 48.



Músculos del hombro. Vista posterior.

Fig. 47.—1. Subescapular.—2. Porcion corta del biceps.—3. Porcion larga de este músculo.—4. Córaco-humeral.—5. Porcion larga del triceps braquial.—6. Redondo mayor.—7. Manojo anterior ó descendente del pectoral mayor.—8. Manojo posterior ó ascendente de este músculo.

Fig. 48.—1. Supra-espinoso.—2. Porcion larga del triceps braquial.—3. Porcion externa de este músculo.—4. Redondo menor.—5. Redondo mayor.—6. Subescapular.—7. Deltóides.—8. Inserciones de este músculo en el húmero.—9. Su insercion en los dos huesos del hombro.—10. Su borde posterior, que se ha echado hácia afuera para dejar ver la porcion larga del triceps braquial.

del hueso, manteniéndole fuertemente aplicado á la cavidad articular, y entonces desempeña el doble papel de moderador del movimiento y de ligamento activo.

II.—Supra-espinoso.

El supra-espinoso, situado en la fosa supra-espinosa, es un músculo corto, grueso, de forma piramidal y triangular.

Inserciones.—Se inserta por dentro: 1.° en los dos tercios internos de la fosa supra-espinosa; 2.° en la mitad interna de una aponeurosis que se inserta en todo el contorno de esta fosa, y que completa la cavidad mitad huesosa y mitad fibrosa, en que se encuentra encerrado el músculo. Estas inserciones se verifican por fibras carnosas, de cuya convergencia resulta un manojo grueso, oblícuo de dentro afuera y de atrás adelante. Todos van á terminarse alrededor de un tendon que cubren al principio enteramente; pero que al nivel del ligamento acromio-coracoídeo, este se aisla poco á poco, pasa sobre el ligamento capsular y despues se implanta en la carita superior de la tuberosidad mayor del húmero.

Relaciones.—El supra-espinoso está cubierto: hácia adentro, en la mayor parte de su extension por el trapecio; hácia afuera por el ligamento acromio-coracoídeo y el deltóides, del cual le separa la bolsa serosa subacromial que se prolonga hácia arriba y atrás hasta el borde posterior de la bóveda acromio-coracoídea. Cubre la fosa supra-espinosa, el nervio supra-escapular, los vasos que le acompañan y la parte superior del ligamento capsular, con el cual su tendon contrae las mas íntimas conexiones.

Accion.—Este músculo es un auxiliar del deltóides. Como él, separa el brazo del tronco y puede elevarle á la misma altura, aunque es mucho mas débil y su insercion está mas cerca del punto de apoyo. Elevando el húmero, le lleva un poco adelante. M. Duchenne (de Boulogne) ha observado además que le comunica un ligero movimiento de rotacion hácia adentro. Este músculo es, pues, á la vez abductor y rotador. Por sus contracciones, contribuye á mantener la cabeza del húmero en relacion con la cavidad glenoídea; es un ligamento activo, tanto mas útil, cuanto que entra en accion al mismo tiempo que el deltóides, es decir, en el momento en que la cabeza humeral, deslizándose de arriba abajo sobre la cavidad articular, tiene mas tendencia á abandonarla.

III.—Infra-espinoso.

El infra-espinoso está situado en la parte posterior del hombro, en la fosa infra-espinosa, la cual ocupa completamente. Corto, grueso, aplanado y mucho mas ancho que el supra-espinoso, presenta como él una forma piramidal y triangular.

Inserciones.—Este músculo se inserta: 1.° en los dos tercios internos de la fosa infra-espinosa; 2.° en la mitad interna de la *aponeurosis infra-espinosa*, que cubre toda su cara posterior. Nacidas de los planos óseos

y fibrosos, entre los cuales está alojado, las fibras carnosas se dirigen afuera y adelante, las superiores horizontalmente, y las siguientes en una direccion ascendente, cada vez mas oblícua. Forman un grueso manojo aplanado, al principio muy ancho, que se estrecha y engruesa progresivamente, y despues se terminan en un tendon comun. Este se halla cubierto por las fibras musculares arriba y abajo en toda su longitud, pero queda libre por detrás, y se fija en la carita media de la tuberosidad mayor del húmero.

Relaciones.—Este músculo corresponde por delante: 1.º por su cuerpo carnoso á la fosa infra-espinosa, de la cual le separan hácia afuera los vasos supra-escapulares é infra-espinosos; 2.º por su tendon al ligamento capsular de la articulacion, el cual se adelgaza y despues se confunde con él. Algunas veces el ligamento está perforado debajo del tendon, y en este caso este último se halla en relacion inmediata con la cabeza humeral.—La cara posterior del infra-espinoso está cubierta hácia fuera por el deltóides, adentro por el trapecio, abajo por el dorsal mayor, y en su parte central por la piel.

Su borde posterior ó vertical, muy delgado, está cruzado por el borde ascendente del trapecio; el superior ú horizontal, muy grueso, se aplica hácia afuera al supra-espinoso; y el inferior, oblícuamente ascendente, se une por fuera con el redondo menor, no siendo raro ver confundirse casi enteramente estos dos músculos en toda su extension.

Accion.—El infra-espinoso es esencialmente rotador del húmero. Hace girar este hueso alrededor de su eje de dentro afuera, sea cualquiera la direccion del brazo, y se encuentra en un estado de antagonismo perfecto con el subescapular. Por sus contracciones, este músculo lleva la tuberosidad mayor hácia atrás, y entonces el subescapular se arrolla alrededor de la extremidad superior del húmero, cubriéndola casi enteramente. Cuando, por el contrario, es este el que se contrae, el infra-espinoso se arrolla á su vez sobre la cabeza humeral. En el primer caso, la rotacion está limitada por la tuberosidad menor que se apoya en el borde anterior de la cavidad articular, y por la prolongacion del infra-espinoso; en el segundo se encuentra limitada por la tuberosidad mayor que se aplica al borde posterior de la misma cavidad, y por la prolongacion del subescapular. En uno y otro caso, la cabeza del hueso está sostenida fuertemente en sus relaciones con la cavidad glenoídea.

Aponeurosis infra-espinosa.—Esta aponeurosis, de figura triangular, es bastante resistente por dentro, en donde toma un aspecto opaco y nacarado, y muy delgada y transparente por fuera, en donde acaba por degenerar en una simple lámina celulosa. Se inserta: por arriba, en la espina del omóplato; por dentro, en el borde espinal de este hueso; por delante y por fuera, en el labio posterior del borde axilar; y mas abajo, en una cresta ósea que separa la fosa infra-espinosa de la superficie destinada á la insercion del músculo redondo mayor. La aponeurosis infra-espinosa forma con la fosa correspondiente una gran cavidad piramidal y triangular que encierra dos músculos, el infra-espinoso y el redondo menor.—Su cara posterior, cóncava, cubre estos dos músculos, á los cuales da algunas inserciones. Su cara posterior, convexa, está unida por arriba á la aponeurosis de orígen del deltóides.

IV.—Redondo menor.

Músculo prolongado, estrecho y redondeado, situado detrás del borde axilar del omóplato y debajo del infra-espinoso, del que, en realidad, no es mas que una dependencia.

Inserciones.—Se inserta inferiormente: 1.° en una carita estrecha y larga que limita: atrás, la fosa infra-espinosa; adelante, el borde axilar del omóplato; arriba, la cavidad glenoídea; y abajo, la superficie de insercion del redondo mayor; 2.° en un tabique fibroso que le separa de este músculo; 3.° en la parte inferior de la aponeurosis infra-espinosa que le separa de la porcion larga del triceps braquial.—Desde estos diversos orígenes, el redondo menor, al principio estrecho y muy delgado, se dirige arriba, afuera y adelante, aumentando gradualmente de volúmen, y despues se inserta por un tendon grueso en la carita inferior de la tuberosidad externa del húmero y en la parte subyacente del cuello quirúrgico.

Relaciones.—El redondo menor, situado en la vaina ósteo-fibrosa del infra-espinoso, contrae en general estrechas conexiones con este músculo, del cual muchas veces es casi imposible separarle. Por abajo, se une con el orígen del redondo mayor por el tabique comun á los dos músculos. Por fuera, se adhiere en una pequeña extension á la porcion larga del triceps braquial por el intermedio de la aponeurosis infra-espinosa.—Su tendon se confunde ordinariamente con el del infra-espinoso, del cual no merecia distinguirse.

Accion.—Este músculo tiene los mismos usos que el precedente; tambien es rotador hácia afuera. Reunido con el infra-espinoso, ofrece hácia afuera una altura de 5 centímetros, igual á la del subescapular.

V.—Redondo mayor.

El redondo mayor, situado en la parte posterior é inferior del hombro, se extiende desde el ángulo inferior del omóplato al húmero. Es prolongado, bastante grueso y redondeado por detrás, aplanado y cuadrilátero en la mayor parte de su extension.

Inserciones.—Este músculo se inserta inferiormente: 1.° en la superficie cuadrilátera que se nota debajo de la fosa infra-espinosa, en el ángulo inferior del omóplato; 2.° en un tabique fibroso que separa el redondo mayor del infra-espinoso y del redondo menor, tabique que forma parte de la aponeurosis infra-espinosa, cuyo borde inferior ó axilar representa.—El manojo carnoso que nace de estos dos orígenes es al principio estrecho, mas ó menos grueso y redondeado; se dirige arriba, afuera y adelante, aplanándose y ensanchándose cada vez más, y despues degenera en una ancha y delgada aponeurosis que se inserta en el labio posterior de la corredera bicipital, y algunas veces un poco detrás de este labio.

Relaciones.—Por su cara posterior, el redondo mayor corresponde inferiormente al dorsal mayor, que no tarda en rodear su borde infe-

rior para ir á aplicarse á la parte mas alta de su cara anterior. Un poco mas arriba, está cubierto por la piel; despues por la porcion larga del triceps braquial que le cruza en ángulo recto, y hácia afuera por el cuerpo del húmero.—Su cara anterior está en relacion inferiormente, en donde es estrecha, con el subescapular; mas arriba con el dorsal mayor que la cruza en ángulo muy agudo, de tal modo que su tendon excede por arriba del del redondo mayor, mientras que este último sebresale, por el contrario, del del dorsal mayor. Una bolsa sinovial separa los dos tendones cerca de su insercion.—Su borde inferior constituye el borde posterior del hueco de la axila; está situado al mismo nivel que el borde inferior del tendon del pectoral mayor, y es casi paralelo á este.

Accion.—Este músculo lleva el brazo adentro y atrás, y además le hace girar alrededor de su eje; pero este movimiento de rotacion que se verifica de fuera adentro es poco pronunciado, porque el redondo mayor se inserta muy cerca del borde interno del hueso. Cuando combina su accion con la del pectoral mayor, lleva el brazo directamente adentro y lo mantiene aplicado á las paredes laterales del tronco. Si el músculo toma su punto de apoyo en el húmero, comunica al omóplato un movimiento de báscula, en virtud del cual su ángulo anterior se eleva arrastrando consigo todo el muñon del hombro.

II.—Músculos del brazo.

Los músculos del brazo forman dos capas bien distintas: la una está situada delante del húmero, y la otra detrás de este hueso.

§ I.—Region braquial anterior.

Comprende tres músculos: el biceps braquial, el córaco-humeral y el braquial anterior.

Preparacion.—1.° Se divide por su parte media el pectoral mayor, que se ha estudiado préviamente, y se echa su tendon hácia afuera; 2.° conocido tambien el deltóides, se le corta en su insercion superior y se le invierte de arriba abajo; 3.° en la parte anterior del brazo y superior del antebrazo se hace una incision longitudinal que comprenda la piel y la aponeurosis, y en seguida se desprenden simultáneamente estas dos cubiertas, echándolas adentro y afuera, lo que permitirá poner de manifiesto el biceps; 4.° se continúa la diseccion subiendo hácia el hombro, á fin de aislar los tendones de este músculo y preparar el córaco-humeral; 5.° despues de haber estudiado el biceps, se le corta por su parte media, se invierten sus dos mitades, y se termina la preparacion del braquial anterior; 6.° para facilitar el aislamiento de los tendones del biceps y del braquial anterior, se dobla el antebrazo sobre el brazo.

I.—Biceps braquial.

El biceps braquial está situado en la parte anterior del brazo, y se extiende desde el omóplato á la extremidad superior del rádio. Este músculo es prolongado, mas grueso en su parte media que en sus extremidades, sencillo inferiormente y dividido en su mitad superior en dos porciones, una externa ó larga, y otra interna ó corta.

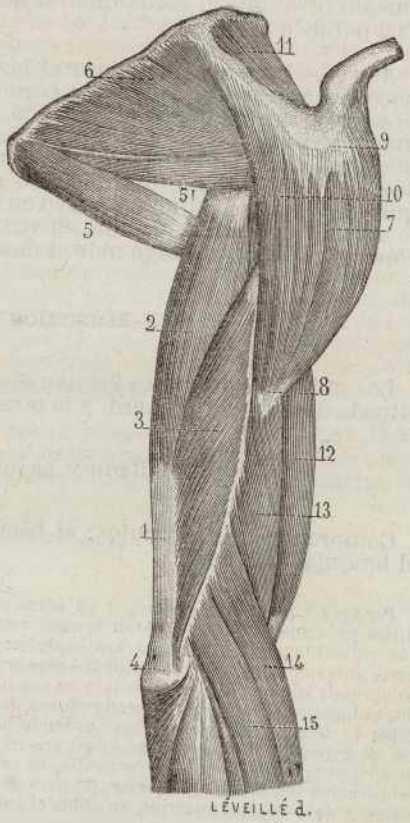
Inserciones.—Se inserta por arriba: por su porcion corta, en el vértice de la apófisis coracóides; y por su porcion larga, en la parte mas alta del borde de la cavidad glenoídea.

La insercion de la porcion corta, ó porcion interna, se verifica por un tendon que le es comun con el córaco-humeral y que se prolonga por una parte entre los dos músculos en forma de tabique, y por otra delante de la porcion corta en forma de aponeurosis. Del tabique y de

Fig. 49.

Músculos del brazo y del hombro. Vista ántero-interna.

Fig. 50.



Músculos del brazo y del hombro. Vista póstero-externa.

Fig. 49.—1. Biceps braquial.—2. Porcion corta de este músculo.—3. Su porcion larga.—4. Tendon por el cual se inserta en la tuberosidad del rádio.—5 Expansion que sale de este tendon.—6. Músculo córaco-humeral.—7,8. Los dos manojos del pectoral mayor, que forman un canal de concavidad superior y que van á insertarse en el labio anterior de la corredera bicipital.—9. Insercion del dorsal mayor en el fondo de esta corredera.—10. Músculo redondo mayor que se fija en el borde interno de la mis-

la cara posterior de la aponeurosis nacen las fibras carnosas que se dirigen casi verticalmente abajo, formando un manojo redondeado cada vez mas voluminoso.

La insercion de la porcion larga ó porcion externa se verifica por un tendon largo y delgado que se continúa con la parte correspondiente del rodete glenoídeo. Este tendon, situado en la articulacion escápulo-humeral, rodea la cabeza del húmero para dirigirse á la corredera bicipital, en la cual es sostenido por bridas fibrosas transversales, despues la abandona y se extiende en forma de semi-cono delante del músculo. Nacidas de la superficie posterior ó cóncava del tendon, las fibras carnosas se dirigen verticalmente abajo, formando un manojo redondeado y muy delgado; pero que aumenta progresivamente de espesor, y que se une con la porcion corta hácia la parte media del brazo.

De la reunion de los dos manojos resulta un cuerpo carnoso voluminoso, convexo por delante, aplanado por detrás, semicilíndrico é igualmente vertical, cuyas fibras todas van á las dos caras de una aponeurosis situada al principio en su espesor, y que queda libre al nivel de la articulacion del codo, tomando entonces los caractéres de un tendon. Este, aplanado de delante atrás, se introduce en el espacio angular que limitan por dentro el supinador largo y por fuera el redondo mayor; se retuerce de tal modo, que su cara anterior se hace externa, y despues se fija en la mitad posterior de la tuberosidad bicipital del rádio. Entre el tendon y la mitad anterior de la tuberosidad, hay una bolsa sinovial constante.

De la cara anterior y del borde interno del tendon del biceps se ve desprenderse una ancha expansion fibrosa que se dirige abajo y adentro: esta expansion no tarda en confundirse con la aponeurosis del antebrazo, á cuya formacion contribuye.

Relaciones.—En su tercio superior el biceps está en relacion por su porcion larga: 1.° adelante, con el ligamento capsular del hombro, con la cinta fibrosa que completa el canal por el cual se desliza, y mas abajo con el tendon del pectoral mayor que la cruza en ángulo recto; 2.° atrás, con la cabeza humeral sobre la cual se refleja para meterse en la corredera bicipital, con esta corredera y el tendon del dorsal mayor que generalmente se inserta en ella.—Su porcion corta corresponde hácia adelante al tendon del pectoral mayor, hácia atrás al del subescapular, y por dentro al córaco-humeral con el cual está estrechamente unida.

En el intervalo comprendido entre el pectoral mayor y el pliegue del codo, el biceps está cubierto por la piel y la aponeurosis braquial que dejan entrever su eminencia y contornos, sobre todo en el estado de contraccion del músculo. La cara posterior, plana, cubre al córaco-humeral y al braquial anterior.

ma corredera.—11. Músculo subescapular.—12. Extremidad inferior del músculo braquial anterior.—13. Porcion larga del triceps braquial.—14. Porcion interna de este músculo.—15. Supinador largo.—16. Primer radial externo.

Fig. 50. — 1. Triceps braquial.—2. Porcion larga de este músculo que va á insertarse en el borde axilar del omóplato.—3. Su porcion externa.—4. Su insercion en el olécranon.—5. Músculo redondo mayor.—5' Músculo redondo menor.—6. Músculo subescapular.—7. Deltóides —8. Su insercion en la impresion deltoidea del húmero.—9. Sus inserciones en la espina del omóplato y en la clavícula.—10. Su borde posterior, echado hácia adelante para dejar ver el redondo menor y la porcion larga del triceps braquial.—11. Músculo supra-espinoso.—12. Biceps braquial.—13. Braquial anterior.—14. Supinador largo.—15. Primer radial externo.

6 musculo infra espinoso

Debajo del pliegue del codo, este músculo, representado por su tendon terminal, corresponde: por arriba, al tendon del braquial anterior; por dentro, al orígen del pronador redondo; y por fuera, al supinador largo, al supinador corto y á la mitad anterior de la tuberosidad bicipital, sobre la cual se desliza durante los movimientos de pronacion y de supinacion del antebrazo.

Accion.—El biceps braquial tiene dos usos principales. Dobla el antebrazo cuando este se encuentra en supinacion, y si está en pronacion el biceps obra primero sobre el rádio haciéndole girar de dentro afuera, y en seguida ó simultáneamente, dobla el antebrazo sobre el brazo. Simplemente flexor en el primer caso, es á la vez flexor y supinador en el segundo. Esta doble accion del músculo habia sido ya muy bien observada por Winslow y Albino, y ha sido mencionada por la mayor parte de los autores modernos.

El movimiento de flexion presenta una extension proporcionada á la longitud de las fibras musculares. Al principio se verifica con poca intensidad, porque el músculo es paralelo á los dos huesos sobre que ejerce su accion; pero es cada vez más enérgica á medida que el antebrazo se acerca á la incidencia perpendicular al eje del brazo. Durante este movimiento, los huesos del antebrazo que se apoyan en el húmero, tienden á empujarle hácia arriba, y efectivamente le elevarian, si el tendon de la porcion larga del biceps no contrarestase esta tendencia empujando la cabeza humeral en sentido contrario: de aquí su penetracion en la cavidad articular y su insercion en el vértice de la cavidad glenoídea.

El movimiento de supinacion es, por el contrario, mas enérgico en su principio, porque el tendon del músculo rodea entonces la tuberosidad bicipital y es mas ó menos perpendicular á esta eminencia. Mientras se verifica, el tendon se desarrolla, endereza y acaba por hacerse paralelo al eje del rádio. Para facilitar este arrollamiento y desarrollamiento del tendon existe la bolsa sinovial situada por fuera de su parte terminal.

Cuando los dos huesos del antebrazo están fijos, como en la accion de trepar, el biceps braquial dobla el brazo sobre el antebrazo y lleva el brazo hácia el hombro.

Durante su acortamiento, este músculo lleva hácia arriba la expansion fibrosa que suministra á la aponeurosis antibraquial; de este modo se hace tensor de esta aponeurosis y por esta tension ejerce cierta influencia sobre los vasos profundos del pliegue del codo.

II.—Córaco braquial.

El córaco-braquial ocupa la parte interna y superior del brazo. Es alargado, mas grueso en su parte media que en sus extremidades y estrechamente unido y confundido por arriba con la porcion corta del biceps.

Inserciones.—Este músculo se inserta por arriba en el vértice de la apófisis coracóides: 1.° por una aponeurosis que se prolonga sobre su parte anterior y que le es comun con la porcion corta del biceps; 2.° por un tabique fibroso igualmente comun á los dos músculos, á los cuales separa uno de otro. Nacidas de toda la longitud de cada una de estas láminas, las fibras carnosas se dirigen abajo, afuera y un poco

atrás, constituyendo un manojo que primero se engruesa poco á poco y despues se estrecha para ir á insertarse en la parte media del borde interno del húmero, entre el braquial anterior y el braquial posterior por un tendon estrecho y aplanado.

Relaciones.—En su mitad superior el córaco-braquial está cubierto por el deltóides, y mas inmediatamente por el tendon del pectoral mayor. Cubre á los tendones del subescapular, del dorsal mayor y del redondo mayor, á los cuales cruza en ángulo recto. Por dentro corresponde al tendon del pectoral menor, al cual se une en una corta extension por un cambio recíproco de fibras tendinosas.

En su mitad ó sus dos tercios inferiores, este músculo está en relacion: adelante con el biceps que le cruza en ángulo agudo, y atrás con la parte superior é interna del braquial anterior.

El nervio músculo-cutáneo atraviesa su parte superior, de donde el nombre de *músculo perforado de Casserio,* que tambien se le ha dado.

Accion.—El córaco-braquial lleva el brazo adentro, adelante y arriba. Tambien le puede hacer girar alrededor de su eje de dentro afuera; movimiento que se hace mas sensible cuando se ha vuelto préviamente el brazo adentro. Si está fijo el húmero, este músculo baja el hombro sobre el brazo, comunicándole un movimiento de báscula que lleva la parte superior del omóplato adelante y su ángulo inferior atrás.

III.—Braquial anterior.

El braquial anterior está situado en la parte anterior é inferior del húmero, y se extiende en el sentido vertical desde la impresion deltoídea á la apófisis coronóides del cúbito, y en el sentido transversal desde el borde interno al borde externo del hueso. Este músculo es alargado, aplanado y con un canal en su parte posterior para recibir el cuerpo del hueso, en el cual toma su punto de apoyo.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° debajo de la impresion deltoídea, á la que abraza á la manera de una horquilla; 2.° en las dos caras anteriores y en los tres bordes del húmero; 3.° en las aponeurosis intermusculares interna y externa. Estas inserciones se verifican por fibras carnosas tanto mas largas cuanto mas superficiales son; las medias se dirigen verticalmente abajo, las internas abajo y afuera, y las externas abajo y adentro. Todas van á una aponeurosis oculta, primero en el espesor del músculo que queda libre por delante al nivel de la articulacion del codo, y que entonces constituye un tendon. Este, á quien las fibras musculares acompañan posteriormente en toda su longitud, se encorva de delante atrás para ir á fijarse debajo de la apófisis coronóides del cúbito, en una impresion rugosa, irregularmente oval, de 2 á 3 centímetros de altura, pero mucho menos ancha y separada del borde anterior de la apófisis por una distancia de 8 ó 10 milímetros.

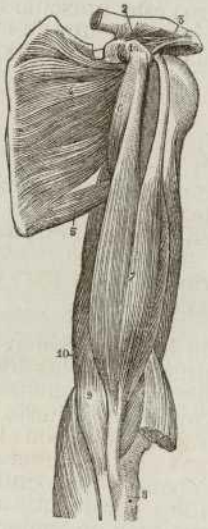
Relaciones.—Este músculo se halla cubierto en la mayor parte de su extension por el biceps; afuera por la aponeurosis braquial, el supinador largo y el primer radial externo, y adentro por la aponeurosis y el pronador redondo. El cubre: 1.° el borde anterior, la cara interna y externa del húmero, en las cuales se inserta y á las que se amolda;

2.° el ligamento anterior de la articulacion que tambien le da algunas inserciones; 3.° las aponeurosis intermusculares interna y externa que le separan del triceps braquial.

Accion.—El braquial anterior es flexor del antebrazo sobre el brazo. Arrollándose sobre la parte anterior de la articulacion del codo, y por consiguiente, menos paralelo al eje del cúbito que el tendon del biceps al eje del rádio, obra sobre el antebrazo con mas fuerza que este último; pero sus fibras, mucho mas cortas, no pueden comunicar al movimiento de flexion una extension tan grande. Parece llamado á empezar este movimiento y el biceps destinado mas especialmente á continuarle y terminarle.

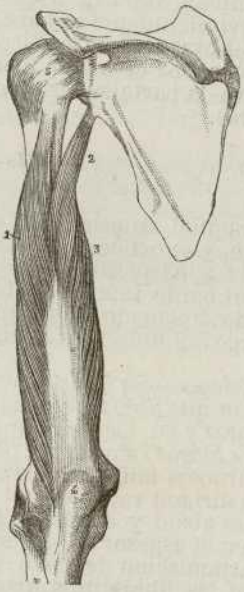
El músculo toma algunas veces su punto de apoyo en el cúbito, y entonces dobla el brazo sobre el antebrazo.

Fig. 51.



Córaco-humeral y biceps braquial.

Fig. 52.



Las tres porciones del triceps braquial.

Fig. 51.—1. Apófisis coracóides.—2. Ligamento córaco-clavicular anterior.—3. Ligamento córaco-clavicular posterior.—4. Músculo subescapular.—5. Músculo redondo mayor.—6. Músculo córaco-humeral.—7. Músculo biceps braquial.—8. Insercion inferior de este músculo.—9. Tendon del braquial anterior.—10. Cuerpo carnoso de este músculo.

Fig. 52.—1. Porcion externa del triceps braquial.—2. Porcion larga de este músculo.—3. Su porcion interna.—4. Su insercion en el olécranon.—5. Articulacion del hombro.

§ II.—Region braquial posterior.

Comprende un solo músculo compuesto de tres porciones, independientes por su extremidad superior, reunidas y confundidas inferiormente, de donde el nombre de *triceps braquial* que se le ha dado.

Preparacion.—Para esta preparacion conviene que el miembro esté separado del tronco, y si se quieren conservar para su estudio los músculos que le unen con el torax, se colocará el cadáver sobre su cara anterior, y en seguida se procederá del modo siguiente: 1.° se dobla el antebrazo sobre el brazo para poner tirante el músculo y las partes que le cubren; 2.° se divide la piel y la aponeurosis desde el vértice del hombro al olécranon, y despues se las desprende echándolas adentro y afuera; 3.° se sigue la porcion larga del triceps hasta el borde axilar del omóplato; 4.° en seguida se baja desde su insercion á las porciones interna y externa, y se las acaba de preparar.

Triceps braquial.

El triceps braquial ó *braquial posterior* está situado en la parte posterior del brazo, y se extiende desde el omóplato y el húmero al olécranon. Este músculo es voluminoso, alargado y mas grueso en su parte media que en sus extremidades; sencillo inferiormente, se divide por arriba en tres porciones: una larga ó porcion media; otra externa, de una extension algo menor, y otra interna, mas pequeña que las otras dos.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° por su porcion larga en una impresion triangular situada en el borde axilar del omóplato, inmediatamente debajo de la cavidad glenoídea; 2.° por su porcion externa en toda la parte de la cara posterior del húmero que está encima del canal de torsion; 3.° por su porcion interna en toda la parte de esta cara posterior que está situada debajo del canal.

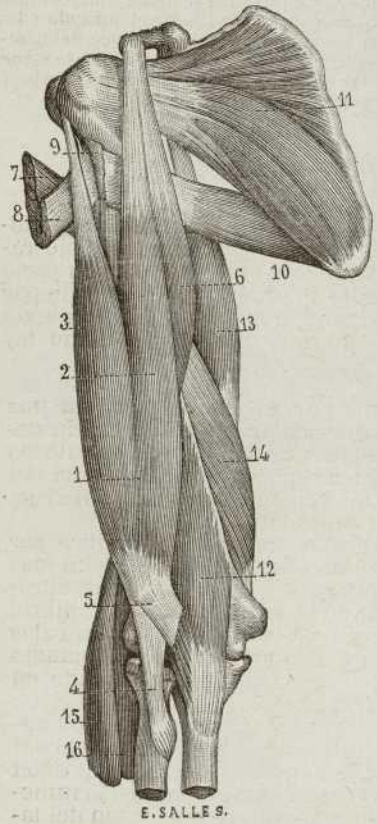
La insercion de la porcion larga ó *porcion escapular*, se verifica por dos hojas tendinosas: una posterior corta, y otra anterior mucho mas larga y fuerte, continuándose ambas pos su borde superior con el rodete glenoídeo y el ligamento capsular de la articulacion del hombro. Las fibras carnosas nacidas de cada una de estas dos hojas y situadas en su intervalo, se dirigen verticalmente abajo formando un manojo aplanado cada vez mas voluminoso, que se termina inferiormente en una aponeurosis comun á las tres porciones.

La insercion de la porcion externa se verifica: 1.° por un tendon anguloso y aplanado que representa su extremidad superior y del cual salen gran número de fibras carnosas; 2.° por fibras carnosas, tambien muy numerosas, subyacentes á las que preceden, é implantadas inmediatamente en el hueso; 3.° por otras fibras carnosas que nacen del tabique intermuscular externo.—Estos tres órdenes de fibras se dirigen abajo y adentro siguiendo una direccion paralela, y forman un grueso manojo de figura romboídea que se pierde en el tendon comun.

La insercion de la porcion interna se verifica: 1.° por una lengüeta tendinosa implantada en el borde inferior del canal de torsion; 2.° por un número muy considerable de fibras carnosas procedentes de los dos tercios inferiores de la cara posterior del húmero; 3.° por fibras carnosas que provienen del tabique intermuscular interno.—Las fibras procedentes de estos diversos orígenes se dirigen abajo, pero si-

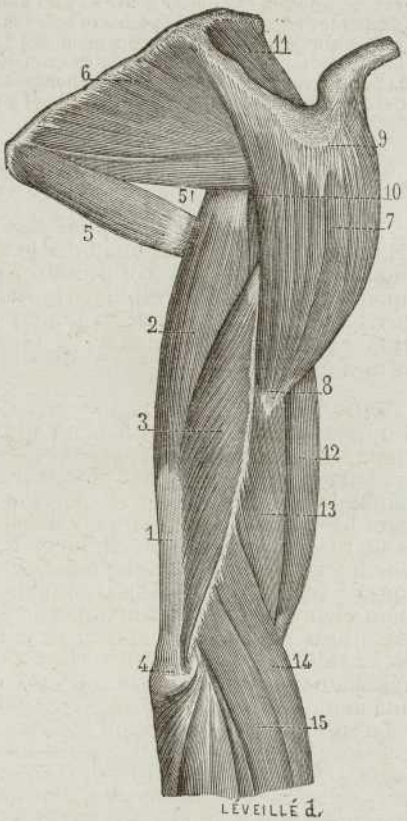
guiendo direcciones muy diferentes; las internas, oblícuas hácia afuera, se acercan tanto mas á la direccion horizontal cuanto mas inferiores son; las externas, oblícuas hácia adentro, se hacen tambien transversales inferiormente, y las medias son oblícuas hácia abajo y atrás. De su conjunto resulta un manojo aplanado y al principio estrecho, pero que se ensancha considerablemente conforme baja, y se extiende por abajo desde la epitróclea al epicóndilo.

Fig. 53.



Músculos del brazo y del hombro. Vista ántero-interna.

Fig. 54.



Músculos del brazo y del hombro. Vista póstero-externa.

Fig. 53.—1. Biceps braquial.—2. Porcion corta de este músculo.—3. Su porcion larga.—4. Tendon por el cual se inserta en la tuberosidad del rádio.—5. Expansion que sale de este tendon.—6. Músculo córaco-humeral —7,8. Los dos manojos del pectoral mayor, que forman un canal de concavidad superior y que van á insertarse en el labio anterior de la corredera bicipital.—9 Insercion del dorsal mayor en el fondo de esta corredera.—10. Músculo redondo mayor que se fija en el borde interno de la mis-

Los tres cuerpos carnosos del triceps convergen, por consiguiente, hácia una ancha y fuerte aponeurosis que sube muy arriba en el espesor del músculo.—El de la porcion larga se fija en la mitad interna de la cara posterior de esta aponeurosis cubriéndola en la mayor parte de su longitud.—El cuerpo carnoso de la porcion externa se inserta en la parte superior de su mitad externa, que queda casi enteramente descubierta por fuera.—El cuerpo carnoso de la porcion interna se inserta en su cara anterior, en toda su extension y anchura. Algunas fibras se terminan en la sinovial de la articulacion del codo.

La aponeurosis comun á las tres porciones, despues de haber recogido el conjunto de las fibras carnosas del músculo, se estrecha, se engruesa y se transforma poco á poco en un fuerte tendon que se inserta en la parte superior y posterior del olécranon y en una cresta oblícua que separa la cara posterior de la cara externa de esta eminencia.—En cima de la parte anterior y superior del olécranon, inmediatamente delante de la parte terminal del tendon, se observa una bolsa sinovial que favorece el deslizamiento de este sobre la eminencia huesosa durante los movimientos de extension y flexion del antebrazo.

Relaciones.—Por su cara posterior, el triceps braquial está en relacion: superiormente con el redondo menor y el deltóides; en el resto de su extension con la aponeurosis braquial y la piel. Una expansion fibrosa une su porcion larga con el tendon del dorsal mayor.—Su cara anterior corresponde al subescapular, al redondo mayor, á la cara posterior del húmero y á la articulacion del codo.—Sus partes laterales costean los bordes correspondientes del braquial anterior, del cual están separadas por las aponeurosis intermusculares interna y externa. Entre las tres porciones del músculo caminan el nervio radial, la arteria colateral externa y las dos venas que la acompañan.

Accion.—El triceps braquial es extensor del antebrazo sobre el brazo. Sus tres porciones contribuyen á la produccion de este movimiento; pero es debido principalmente á la accion de las porciones externa é interna. La porcion media, que se fija en un hueso sumamente movible, no puede tomar en él una parte importante sino á condicion de una inmovilizacion prévia de la escápula.

Esta última porcion, cooperando á la extension del antebrazo, tiene tambien por uso aproximar el húmero al ángulo inferior del omóplato. Si el hombro está inmovilizado, lleva el húmero adentro y un poco atrás.

Cuando el olécranon se constituye en punto fijo como en los titiriteros que andan sobre sus manos, el músculo extiende el brazo sobre el antebrazo.

ma corredera.—11. Músculo subescapular.—12. Extremidad inferior del músculo braquial anterior.—13.—Porcion larga del triceps braquial.—14. Porcion interna de este músculo.—15. Supinador largo.—16. Primer radial externo.

Fig. 54.—1. Triceps braquial.—2. Porcion larga de este músculo que va á insertarse en el borde axilar del omóplato.—3. Su porcion externa.—4. Su insercion en el olécranon.—5. Músculo redondo mayor.—5' Músculo redondo menor.—6. Músculo subescapular.—7. Deltóides.—8. Su insercion en la impresion deltoídea del húmero.—9. Sus inserciones en la espina del omóplato y en la clavícula.—10. Su borde posterior, echado hácia adelante para dejar ver el redondo menor y la porcion larga del triceps braquial.—11. Músculo supra-espinoso.—12. Biceps braquial.—13. Braquial anterior.—14. Supinador largo.—15. Primer radial externo.

§ III.—Aponeurosis del hombro y del brazo.

Una vaina fibrosa infundibuliforme abraza las dos primeras secciones del miembro torácico. Esta vaina se inserta por arriba en la clavícula, en el acromion y en la espina del omóplato. Se continúa por detrás con la aponeurosis infra-espinosa; por delante con la del pectoral mayor; por fuera con la del dorsal mayor, y por dentro con la del serrato mayor. Desde estos diversos puntos la vaina fibrosa se dirige abajo, estrechándose rápidamente, se hace bastante regularmente cilíndrica en el brazo, y se prolonga hasta su parte inferior para terminarse al nivel de la articulacion del codo.

Por consiguiente, se pueden considerar en ella dos partes, una superior ó escapular, y otra inferior ó braquial.

A. *Porcion escapular.*—Esta primera parte se compone de dos aponeurosis principales, de las cuales una, vertical y mucho mas extensa, abraza todo el muñon del hombro, la *aponeurosis deltoidea*, y la otra, horizontal, cierra por abajo el hueco de la axila.

La *aponeurosis deltoidea*, de figura triangular, convexa por fuera y cóncava por dentro, es notable por su adherencia bastante íntima al músculo subyacente. Presenta la finura, la transparencia, la estrechez y la estructura célulo-fibrosa propias de las aponeurosis de los músculos anchos.—Su extremidad inferior ó su vértice se desdobla para continuarse por su capa mas superficial con la aponeurosis braquial y fijarse por su capa profunda en la impresion deltoídea y en el tendon del músculo, de donde el relieve de este, cuya forma se marca bastante fielmente debajo de la piel, sobre todo en el estado de contraccion. —Su borde posterior, uniéndose con la aponeurosis infra-espinosa, constituye para el manojo correspondiente del deltóides una vaina incompleta.—Su borde anterior presenta un desdoblamiento en cuyo espesor está situada la vena cefálica.

La *aponeurosis axilar*, de figura cuadrilátera, se continúa por su borde anterior con la del pectoral mayor, por el posterior con la del dorsal mayor, por el interno con la del serrato mayor, por el externo con la del brazo, y por su cara superior ó convexa con la del pectoral menor que se fija en la clavícula, de donde la permanencia de la forma propia del hueco de la axila. Su cara inferior ó cóncava está cubierta por una capa de tejido elástico que se une muy sólidamente con la piel. Delgada y poco resistente, y célulo-fibrosa mas bien que fibrosa, esta aponeurosis se halla reforzada por la gruesa capa de tejido elástico antes mencionado, y por fibras ántero-posteriores que solo se observan en su mitad externa. Presenta numerosos orificios poco manifiestos, por los cuales pasan los vasos linfáticos que van á los gánglios axilares.

B. *Porcion braquial.*—La aponeurosis del brazo, de forma cilíndrica, se continúa por arriba y por fuera con la aponeurosis del deltóides, atrás con la del dorsal mayor, adelante con la del pectoral mayor, y adentro con la del hueco de la axila.

Inferiormente y por detrás se inserta en el olécranon. Por su parte interna se fija en la epitróclea, y por la externa, en el epicóndilo. Por delante y por dentro se continúa con el borde superior de la expansion

fibrosa del biceps, y por delante y afuera con la parte correspondiente de la aponeurosis antebraquial.

Su cara externa está cubierta: 1.° por las venas cefálica y basílica, y por los nervios subcutáneos que la atraviesan muy oblícuamente y que parecen alojados en un desdoblamiento de la aponeurosis; 2.° por la hoja profunda de la fascia superficialis; 3.° por los vasos linfáticos superficiales y la capa grasosa, en cuyo espesor camina; 4.° finalmente, por la piel.

Su cara interna corresponde á los músculos del brazo y á los tabiques intermusculares internos y externos, que se han considerado como una dependencia suya, pero sin razon alguna; porque se diferencian de ella muy notablemente. La aponeurosis del brazo es notable efectivamente por su mucha finura y su semitransparencia, y por sus fibras dirigidas transversalmente, en su mayor parte muy delgadas y diseminadas. Estos tabiques se componen, por el contrario, de cintas fibrosas sólidas, de direccion muy oblícuamente descendente, que representan, para las fibras carnosas á que dan insercion, mas bien tendones de orígen que un simple medio de sujecion. Ambos se ensanchan de arriba abajo y tienen la figura de un largo triángulo de base inferior. El interno sube menos que el externo.

Sin embargo, la vaina, constituida por la aponeurosis, se encuentra tabicada en el sentido transversal por una laminilla que realmente representa una dependencia suya, y que, extendida desde su lado interno al externo, separa el biceps del braquial anterior. Por consiguiente, de estos dos músculos, el primero ocupa un espacio fibroso, y el segundo un espacio ósteo-fibroso, formado hácia atrás por el húmero, adelante por el tabique transversal de la aponeurosis, adentro y afuera por los tabiques que separan el braquial anterior del braquial posterior; alrededor del córaco-braquial se nota tambien una vaina celulo-fibrosa delgada, que le es comun por arriba con la porcion corta del biceps.

La aponeurosis braquial tiene por músculos tensores el dorsal mayor y el pectoral mayor, de cada uno de los cuales recibe una expansion que constribuye á formarla.

III.—Músculos del antebrazo.

Estos músculos forman cinco regiones: una region anterior y superficial, otra anterior y profunda, otra externa, y dos regiones posteriores, distinguidas tambien en superficial y profunda.

§ I.—Region antebraquial anterior y superficial.

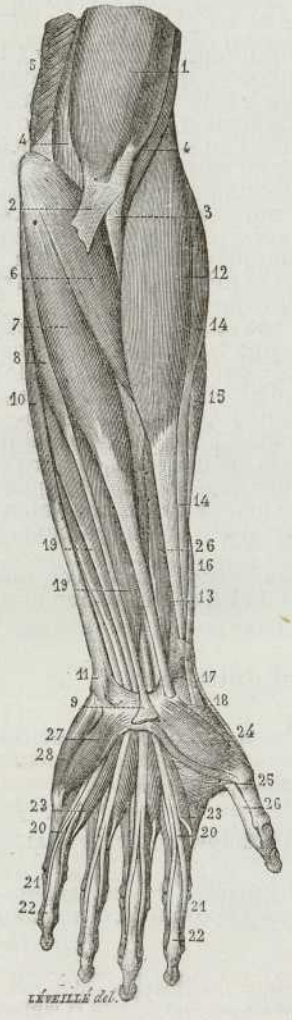
Se compone de cuatro músculos, dispuestos de este modo, procediendo de fuera adentro: el *pronador redondo* ó *mayor*, el *palmar mayor*, el *palmar menor* y el *cubital anterior*.

Preparacion.—1.° Se hace en la parte anterior y media del miembro una incision longitudinal que se extienda desde la parte media del brazo hasta la muñeca, y que comprenda á la vez la piel y la aponeurosis; 2.° se desprenden estas dos capas y se las echa adentro y afuera; 3.° se desprende la lámina celulosa que rodea los músculos y se acaba de aislar cada uno de ellos, respetando los tabiques fibrosos que los unen en su extremidad superior; 4.° despues de haber estudiado el palmar menor, se divide el ligamento anular anterior del carpo y se sigue el tendon del palmar mayor hasta su insercion inferior.

I.—Pronador mayor.

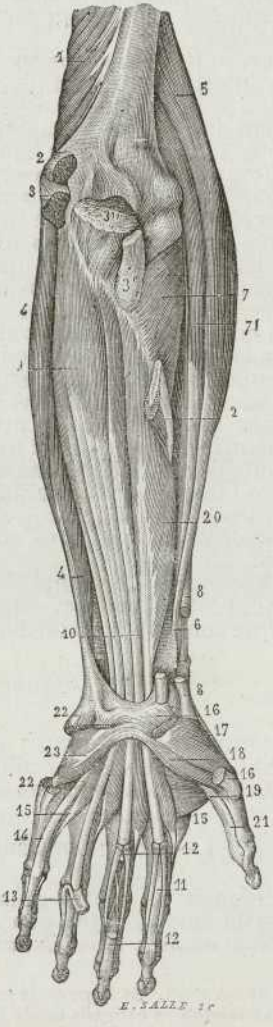
El pronador mayor ó pronador redondo, situado oblícuamente en la

Fig. 55.



Músculos anteriores del antebrazo. Capa superficial.

Fig. 56.



Músculos anteriores del antebrazo. Capa profunda.

Fig. 55.—1. Parte inferior del biceps braquial.—2. Expansion fibrosa de este músculo.—3. Tendon por el cual se inserta en la tuberosidad bicipital.—4,4. Braquial an-

parto anterior y superior del antebrazo, es un músculo alargado, mas voluminoso é irregularmente redondeado superiormente, aplanado de delante atrás y tendinoso en la parte inferior.

Inserciones y *direccion*.—Este músculo se inserta por su extremidad superior: 1.° en la parte anterior y superior de la tuberosidad interna del húmero; 2.° en un tabique fibroso que le separa del palmar mayor y del flexor superficial de los dedos; 3.° en la parte correspondiente de la aponeurosis antebraquial; 4.° en la parte interna de la apófisis coronóides del cúbito por una lengüeta generalmente muy delgada y separada del resto del músculo por el nervio mediano.—Desde estas diversas inserciones, las fibras carnosas se dirigen oblícuamente abajo y afuera, y despues se terminan en un tendon aplanado, al que cubren al principio enteramente, pero que en seguida queda libre por arriba y adelante, rodeando el rádio, para insertarse en la parte media de su cara externa.

Relaciones.—El pronador redondo está cubierto de arriba abajo: por lo aponeurosis antebraquial, en la cual toma algunos puntos de insercion, por la arteria radial, por las venas y el nervio que la acompañan, por el supinador largo y los dos radiales externos. El cubre al flexor superficial comun de los dedos, al que está unido estrechamente y al supinador corto.—Su borde externo, situado primero delante del tendon del braquial anterior, circunscribe con el borde interno del supinador largo una fosita angular de base superior que ocupa la parte media del pliegue del codo, y que se ha considerado con razon como la análoga del hueco popliteo. En su mitad inferior, el mismo borde se oculta debajo del supinador largo y los dos radiales, á los que cruza

terior.—5. Porcion interna del triceps braquial.—6. Pronador redondo ó mayor.—7. Palmar mayor.—8. Palmar delgado ó menor.—9. Extremidad inferior de este músculo que se extiende para continuarse con la aponeurosis palmar.—10. Cubital anterior.—11. Insercion de este músculo en el pisiforme.—12. Supinador largo.—13. Insercion inferior de este músculo —14,14. Primer radial externo.—15. Segundo radial externo.—16. Abductor largo del pulgar.—17. Tendon por el cual este músculo se inserta en el primer metacarpiano.—18. Tendon del extensor largo del pulgar.—19,19. Flexor superficial de los dedos —20,20. Tendones de este músculo que se dividen para dar paso á los tendones del flexor profundo.—21,21. Insercion de estos tendones en las segundas falanges de los cuatro últimos dedos.—22,22. Insercion de los tendones del flexor profundo en las últimas falanges.—23,23. Lumbricales.—24. Abductor corto del pulgar.—25. Su insercion en la primera falange del pulgar.—26,26. Flexor largo del pulgar.—27. Flexor corto del dedo pequeño.—28. Abductor del dedo pequeño.

Fig. 56.—1. Parte inferior del triceps.—2. Insercion del pronador redondo.—3. Insercion de los músculos palmar mayor, palmar delgado ó menor y flexor superficial de los dedos.—3′. Tendon del biceps.—3″. Tendon del braquial anterior.—4,4. Cubital anterior.—5. Supinador largo.—6. Su insercion inferior.—7 Supinador corto.—7′. Primer radial externo.—8,8. Tendon del abductor largo del pulgar, que ha sido cortado en parte para dejar ver la insercion del supinador largo.—9. Flexor profundo de los dedos.—10. Sus cuatro tendones.—11. Tendon profundo del índice. —12,12. Tendon profundo del medio, que ha sido cortado en parte para que se vea el canal de concavidad anterior que le presenta el tendon correspondiente del flexor superficial.—13. Tendon superficial del anular que se ha echado hácia abajo para demostrar su canal de concavidad posterior.—14. Tendon profundo del dedo pequeño. —15,15. Lumbricales.—16,16. Inserciones del abductor corto del pulgar —17 Oponente del pulgar.—18. Flexor corto del pulgar.—19 Abductor del pulgar.—20. Flexor largo del pulgar.—21. Tendon de este músculo.—22,22. Inserciones del flexor corto y del adductor del dedo pequeño.—23. Oponente del dedo pequeño.

en ángulo agudo.—Su borde interno corresponde en su mitad superior al palmar mayor, mas abajo al flexor sublime, al cual cubre, y despues al supinador largo, debajo del cual se coloca.

Accion.—Este músculo hace girar el rádio alrededor de su eje de dentro afuera, y tambien toma gran parte en el movimiento de pronacion. Cuando la pronacion es tan completa como puede serlo, ó cuando el rádio está inmovilizado por la accion de los supinadores, dobla el antebrazo sobre el brazo, y en algunos casos el brazo sobre el antebrazo.

II.—Palmar mayor.

El palmar mayor, ó *radial interno, radial anterior,* está situado en la parte anterior y media del antebrazo, entre el pronador redondo y el palmar menor. Se extiende oblícuamente desde la tuberosidad interna del húmero al segundo metacarpiano. Este músculo es alargado, aplanado de delante atrás, mas ancho y carnoso superiormente, estrecho y tendinoso en su parte inferior.

Inserciones y direccion.—Se inserta por su extremidad superior: 1.° en la parte anterior y media de la tuberosidad interna del húmero; 2.° en la superficie interna de una pirámide fibrosa de forma cuadrangular, cuya pared anterior está formada por la aponeurosis antebraquial; la posterior, por otra aponeurosis que separa el palmar mayor del flexor sublime; la externa, por un ancho tabique que le separa del pronador redondo; y la interna, por un tabique mas estrecho que le separa del palmar menor.

Las fibras carnosas, procedentes del vértice y de las paredes de esta pirámide, forman un manojo aplanado, mas ancho en su parte media que en sus extremidades. Todas vienen á terminarse alrededor de un tendon que primero aparece en la cara anterior del músculo, y que se dirige un poco oblícuamente de arriba abajo y de dentro afuera. Luego que llega al nivel de la muñeca, este tendon se mete en una corredera que le presentan el escafóides y el trapecio, entonces se hace oblícuo de arriba abajo y de delante atrás, y despues se inserta extendiéndose en la parte superior y anterior del segundo metacarpiano, en una eminencia rugosa y transversal, situada á 3 ó 4 milímetros por debajo de la carita carpiana del hueso: del borde interno del tendon se desprende una expansion para ir á fijarse en la parte vecina del tercer metacarpiano.

Relaciones.—La cara anterior ó superficial del palmar mayor está cubierta por la aponeurosis antebraquial y la piel, debajo de la cual se marca en el estado de contraccion.—Su cara posterior ó profunda cubre al flexor sublime, y mas abajo al flexor propio del pulgar.—El borde externo de su tendon costea la arteria radial situada en un plano algo mas profundo; para explorar las pulsaciones de esta, conviene, pues, deprimirle con el dedo, depresion que se hace fácil aproximando las dos inserciones del músculo, es decir, comunicando á la mano un ligero movimiento de flexion.—Por su porcion inferior ó carpiana el tendon corresponde: atrás, á la corredera que le forman el escafóides y el trapecio; adelante, á una vaina fibrosa que transforma esta corredera en conducto, es decir, al ligamento anular anterior del carpo, del que esta vaina es una dependencia. Una membrana sinovial favorece su deslizamiento.

Accion.—El uso principal de este músculo es doblar la mano sobre el antebrazo, y los accesorios son: 1.° ponerla en pronacion, como lo ha hecho notar Winslow; 2.° inclinarla sobre el borde externo del antebrazo; 3.° concurrir á la flexion del antebrazo sobre el brazo, como todos los músculos que se insertan en la epitróclea; 4.° participar de la flexion del brazo sobre el antebrazo cuando se ha inmovilizado préviamente el cúbito. En suma, en las condiciones mas habituales, es á la vez flexor, pronador y abductor de la mano.

III.—Palmar menor ó palmar delgado.

El palmar menor, cuya existencia no es constante, está situado en la parte anterior y media del antebrazo, entre el palmar mayor y el cubital anterior. Se extiende desde la tuberosidad interna del húmero al ligamento anular anterior del carpo. Este músculo es alargado, sumamente delgado, redondeado y carnoso en su tercio superior, aplanado y tendinoso en sus dos tercios inferiores.

Inserciones.—Nace de la superficie interna de un cono fibroso que se inserta por su vértice en la parte anterior é inferior de la tuberosidad interna del húmero, y cuyas paredes están formadas: la anterior por la aponeurosis del antebrazo; la posterior, muy corta, por un tabique que le separa del flexor sublime; la externa, muy larga, por un tabique que le separa del palmar mayor; y la interna, tambien muy larga, por un tercer tabique que le separa del cubital anterior.

Las fibras carnosas procedentes de este cono forman un manojito fusiforme muy corto. A este sucede un largo tendon aplanado de delante atrás, muy estrecho, casi vertical, que se fija en la parte media del ligamento anular anterior del carpo, ensanchándose y continuándose con él por sus fibras profundas, y por sus fibras superficiales mas numerosas, con la aponeurosis palmar.

Relaciones.—Este músculo se halla cubierto por la aponeurosis antebraquial, y él cubre al flexor sublime.

Variedades.—Entre los músculos del antebrazo, el palmar delgado es uno de los que mas variedades presentan. Su cuerpo carnoso baja algunas veces hasta su parte media, y aun hasta la muñeca. Recientemente he visto un segundo cuerpo carnoso que constituia su extremidad inferior, de manera que representaba un músculo digástrico. En otro indivíduo, un manojo largo y delgado salia de la mitad inferior de su tendon para ir á terminarse en la aponeurosis de la eminencia hipoténar.

Accion.—Este músculo dobla la mano sobre el antebrazo, llevándola directamente adelante, y tiene por atributo secundario extender el borde superior del ligamento anular y la parte media de la aponeurosis palmar.

IV.—Cubital anterior.

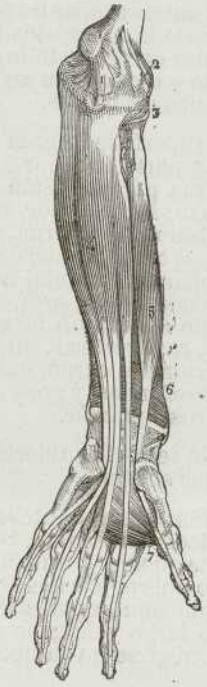
El cubital anterior está situado en la parte anterior é interna del antebrazo, por fuera del palmar delgado, delante y por dentro del cúbito cuya direccion sigue. Este músculo es alargado, aplanado, mas ancho y mas grueso superior que inferiormente.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la parte inferior de la tuberosidad interna del húmero por un manojito vertical, estrechamente unido con el palmar delgado y el flexor sublime; 2.° en el borde interno del olécranon por un manojo semejante, pero oblícuamente descendente; 3.° por algunas fibras en un arco fibroso delgado que se extiende desde el olécranon á la epitróclea, y debajo del cual pasa el nervio cubital; 4.° en un tabique que le une con el palmar delgado y el flexor sublime; 5.° finalmente, en los dos tercios superiores del borde posterior del cúbito por una expansion fibrosa, ancha y fuerte, que forma parte de la aponeurosis del antebrazo.

Fig. 57.

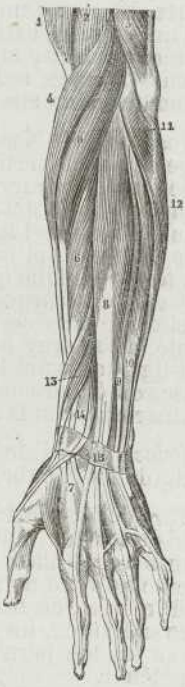
Los palmares mayor y menor y la aponeurosis palmar.

Fig. 58.



El flexor profundo de los dedos y el flexor propio del pulgar.

Fig. 59.



Los dos radiales externos y los dos extensores del pulgar.

Fig. 57.—1. Extremidad inferior del biceps. — 2. Tendon del braquial anterior.— 3. Porcion carnosa de este músculo.—4. Pronador redondo.—5. Palmar mayor.— 6. Palmar menor.—7. Porcion interna del flexor superficial de los dedos: las otras tres porciones están cubiertas en parte por los dos palmares.—8 Cubital anterior —9. Aponeurosis palmar.—10. Palmar cutáneo —11 Abductor corto del pulgar.—12. Flexor corto y adductor del pulgar.—13. Supinador largo.—14. Abductor largo del pulgar.

Fig. 58.—1. Ligamento lateral interno de la articulacion del codo. — 2. Ligamento anterior de esta articulacion.—3 Ligamento anular de la articulacion rádio-cubital su-

Las fibras carnosas que nacen de estos diversos puntos se dirigen abajo: las anteriores verticalmente, y las posteriores de un modo algo oblícuo para terminarse en un tendon que cubren por detrás en casi toda su longitud, pero que queda libre mucho mas pronto por delante. Este tendon, al principio ancho y delgado, se estrecha y engruesa inferiormente, y se fija en el hueso pisiforme, ensanchándose y abrazándole en su espesor.

Relaciones.—La cara anterior de este músculo, redondeada é inclinada adentro, está cubierta por la aponeurosis del antebrazo que le suministra numerosas inserciones, y á la cual se adhiere en gran parte de su extension. Su cara posterior, inclinada afuera, cubre al flexor sublime, flexor profundo, pronador cuadrado y á la arteria cubital, así como á las venas y nervio que la acompañan.

Accion.—El cubital anterior da á la mano un movimiento oblícuo, en virtud del cual su cara palmar se dirige adelante y su borde interno adentro. Por consiguiente, es á la vez flexor y adductor. Cuando combina su accion con la del palmar mayor, queda suprimido el movimiento de adduccion, permaneciendo el movimiento de flexion, que entonces es muy enérgico y se verifica directamente adelante.

§ II.—Region antebraquial anterior y profunda.

Tambien comprende cuatro músculos dispuestos en tres planos diferentes: el flexor superficial de los dedos, que forma el primer plano; el flexor profundo y el flexor largo del pulgar, que forman el segundo, y el pronador cuadrado, que representa el tercero.

Preparacion.—1.° Se dividen por su parte media los músculos pronador redondo y los palmares mayor y menor, echando sus extremidades adentro y afuera para descubrir la porcion antebraquial de los tres primeros músculos de la region; 2.° se desprenden los tegumentos de la mano desde la articulacion de la muñeca hasta la extremidad de los dedos, conservando el ligamento anular del carpo, la aponeurosis palmar y las vainas tendinosas de los dedos con el objeto de estudiar primero todas estas partes fibrosas; 3.° en seguida se corta el ligamento anular, la aponeurosis y una ó muchas vainas tendinosas, y despues se acaban de preparar los tendones flexores y los músculos lumbricales; 4.° despues de haber estudiado los tres músculos flexores de esta region, se los divide por la parte media del antebrazo, y echando hácia la palma de la mano su extremidad inferior, se pondrá de manifiesto el pronador cuadrado.

I.—Flexor superficial de los dedos.

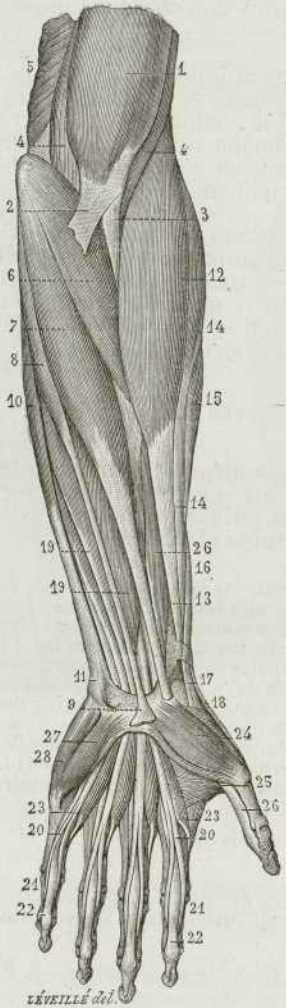
El flexor superficial de los dedos, *flexor sublime, flexor perforado*, está situado en la parte anterior y media del antebrazo, inmediatamente

perior.—4. Flexor profundo de los dedos.—5. Flexor largo del pulgar.—6. Pronado cuadrado.—7. Adductor del pulgar.

Fig. 59.—1. Biceps braquial.—2. Braquial anterior.—3. Triceps braquial que se inserta en el olécranon.—4. Supinador largo.—5. Primer radial externo.—6. Segundo radial externo.—7. Insercion de estos dos músculos en los metacarpianos segundo y tercero.—8. Extensor comun de los dedos.—9. Extensor propio del dedo pequeño.—10. Cubital posterior que se inserta en el quinto metacarpiano.—11. Ancóneo.—12. Cubital anterior.—13. Extensor corto del pulgar.—14. Extensor largo del pulgar.—15. Ligamento anular posterior del carpo.—16. Abductor largo del pulgar.

debajo de los músculos de la capa superficial, y se extiende desde la tuberosidad interna del húmero á la segunda falange de los cuatro úl-

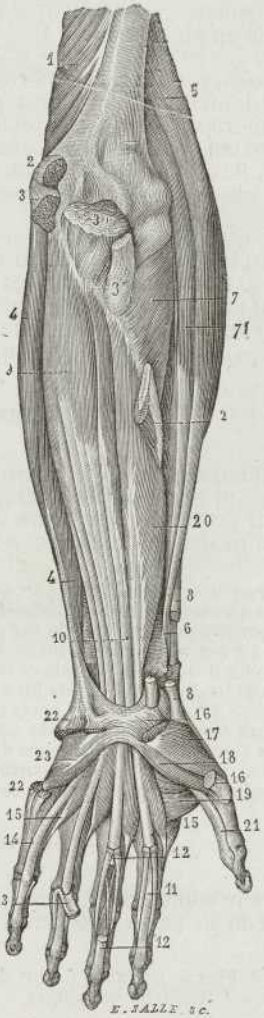
Fig. 60.



LÉVEILLÉ del.

Músculos anteriores del antebrazo. Capa superficial.

Fig. 61.



E. SALLE sc.

Músculos anteriores del antebrazo. Capa profunda.

Fig. 60.—1. Parte inferior del triceps braquial.—2. Expansion fibrosa de este músculo.—3. Tendon por el cual se inserta en la tuberosidad bicipital.—4,4. Braquial an-

timos dedos. Este músculo es alargado, aplanado de delante atrás, sencillo por arriba y dividido en cuatro porciones inferiormente.

Inserciones.—Se inserta superiormente: 1.° en la parte inferior de la tuberosidad interna del húmero; 2.° en el ligamento lateral interno de la articulacion del codo; 3.° en la parte inferior de la apófisis coronóides, por dentro del tendon del braquial anterior; 4.° en la extremidad inferior de este tendon; 5.° en la parte mas alta del borde anterior del rádio, en una extension de 3 ó 4 centímetros; 6.° en unos tabiques fibrosos que le separan del pronador redondo de los palmares mayor y menor.

El manojo carnoso que nace de estos diferentes puntos es al principio muy estrecho; pero debajo de la tuberosidad bicipital se le ve ensancharse con bastante rapidez describiendo un arco de concavidad superior, debajo del cual pasa la arteria cubital; entonces se aplana de delante atrás, baja verticalmente, aumentando poco á poco de espesor, y hácia la parte media del antebrazo se divide en cuatro porciones de volúmen desigual que se disponen en dos planos. El plano anterior, mas ancho, está formado por las porciones que van al medio y al anular, y el segundo plano por las que se dirigen al índice y dedo pequeño. En la parte posterior del segundo plano se notan dos ó muchas cintas tendinosas que entrecortan el cuerpo carnoso y que transforman cada una de las porciones de que se compone en un pequeño músculo digástrico.

De las cuatro porciones del flexor superficial, la del dedo medio es la mas considerable, las del anular y del índice son menos anchas y menos gruesas, y la del dedo pequeño es la mas delgada. A cada una de ellas sucede un tendon proporcionado á su volúmen, rodeado al principio completamente por las fibras carnosas, y que despues le cu-

terior.—5. Porcion interna del triceps braquial.—6. Pronador redondo ó mayor.—7. Palmar mayor.—8. Palmar delgado ó menor.—9. Extremidad inferior de este músculo que se extiende para continuarse con la aponeurosis palmar.—10. Cubital anterior.—11. Insercion de este músculo en el pisiforme.—12. Supinador largo.—13. Insercion inferior de este músculo.—14,14. Primer radial externo.—15. Segundo radial externo.—16. Abductor largo del pulgar.—17. Tendon por el cual este músculo se inserta en el primer metacarpiano.—18. Tendon del extensor largo del pulgar.—19,19. Flexor superficial de los dedos.—20,20. Tendones de este músculo que se dividen para dar paso á los tendones del flexor profundo.—21,21. Insercion de estos tendones en las segundas falanges de los cuatro últimos dedos.—22,22. Insercion de los tendones del flexor profundo en las últimas falanges.—23,23. Lumbricales.—24. Abductor corto del pulgar.—25. Su insercion en la primera falange del pulgar.—26,26. Flexor largo del pulgar.—27. Flexor corto del dedo pequeño.—28. Adductor del dedo pequeño.

Fig. 61.—1. Parte inferior del triceps.—2. Insercion del pronador redondo.—3. Insercion de los músculos palmar mayor, palmar delgado ó menor y flexor superficial de los dedos.—3'. Tendon del biceps.—3''. Tendon del braquial anterior.—4,4. Cubital anterior.—5. Supinador largo.—6. Su insercion inferior.—7. Supinador corto.—7'. Primer radial externo.—8,8. Tendon del abductor largo del pulgar, que ha sido cortado en parte para dejar ver la insercion del supinador largo.—9. Flexor profundo de los dedos.—10. Sus cuatro tendones.—11. Tendon profundo del índice.—12,12. Tendon profundo del medio, que ha sido cortado en parte para que se vea el canal de concavidad anterior que le presenta el tendon correspondiente del flexor superficial.—13. Tendon superficial del anular que se ha echado hácia abajo para demostrar su canal de concavidad posterior.—14. Tendon profundo del dedo pequeño.—15,15. Lumbricales.—16,16. Inserciones del abductor corto del pulgar.—17. Oponente del pulgar.—18. Flexor corto del pulgar.—19. Adductor del pulgar.—20. Flexor largo del dulgar.—21. Tendon de este músculo.—22,22. Inserciones del flexor corto y del adductor del dedo pequeño.—23. Oponente del dedo pequeño.

bren en un solo lado, acompañándole hasta cerca del ligamento anular anterior del carpo.

Los cuatro tendones, unidos entre sí y con los tendones vecinos por una membrana sinovial, que se describirá mas adelante, pasan debajo del ligamento, se separan en la palma de la mano, y despues se meten debajo de la vaina fibrosa de los dedos con el tendon correspondiente del flexor profundo. Al nivel de las primeras falanges se los ve dividirse en dos cintas cuyos bordes yuxtapuestos se alejan, mientras que los mas distantes se aproximan para unirse por medio de pequeñas lengüetas que pasan de uno á otro entrecruzándose. De esta disposicion resulta: 1.° un canal de concavidad posterior que abraza la cara anterior del tendon profundo; 2.° un orificio ó mas bien un conducto que da paso á este tendon; 3.° un segundo canal de concavidad anterior que abraza la cara posterior de este. Despues de haberse reunido delante de la articulacion de las primeras con las segundas falanges, las dos cintas se separan definitivamente y van á fijarse en los bordes de la segunda falange de los cuatro últimos dedos. Una impresion rugosa, lineal y vertical, situada en la parte media de estos bordes, corresponde á esta insercion.

Relaciones.—La cara anterior del flexor sublime está cubierta: en el antebrazo por el pronador redondo, los palmares mayor y menor, el cubital anterior y la aponeurosis palmar; en la muñeca, por el ligamento anular anterior del carpo; en la palma de la mano, por la aponeurosis palmar y el arco palmar superficial que cruza estos tendones en ángulo recto; delante de las primeras falanges, por la vaina de los dedos, y delante de las segundas por los tendones del flexor profundo. Su cara posterior cubre: en el antebrazo, al ligamento lateral interno de la articulacion del codo, al flexor profundo de los dedos y flexor propio del pulgar; en la muñeca y en la palma de la mano, á los músculos lumbricales y tendones del flexor profundo; delante de las primeras falanges, á estos mismos tendones, que son recibidos en el canal superior de los tendones del flexor superficial.

Accion.—Este músculo dobla las segundas falanges sobre las primeras, y las primeras sobre los metacarpianos. Despues de esta doble flexion, tambien puede doblar la mano sobre el antebrazo, pero con menos energía, porque su acortamiento es ya considerable.

II.—Flexor profundo de los dedos.

El flexor profundo ó perforante está situado en la parte anterior y media del antebrazo debajo del flexor sublime que le separa de la capa superficial. Constituye por sí solo una tercera capa que se extiende desde la parte superior del cúbito á la última falange de los cuatro últimos dedos: este músculo es alargado, aplanado de delante atrás, sencillo y carnoso en su parte superior y dividido inferiormente en cuatro porciones, cada una de las cuales se termina por un tendon largo.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en el lado interno de la apófisis coronóides, en una depresion profunda que le está destinada exclusivamente; 2.° en el lado externo de esta apófisis por una lengüeta muy delgada; 3.° en los tres cuartos superiores de las caras interna y anterior del cúbito; 4.° en los dos tercios internos del ligamento inter-

óseo; 5.° por un pequeño grupo de fibras en el rádio por dentro y debajo de la tuberosidad bicipital; 6.° en toda la parte de la aponeurosis antebraquial que se extiende desde el cubital anterior al cúbito.

El cuerpo carnoso procedente de estas diversas inserciones se dirige verticalmente abajo. Es aplanado de delante atrás, al principio bastante delgado, pero se engruesa conforme baja y adquiere un volúmen muy superior al del flexor superficial. En seguida disminuye de anchura y de espesor, y despues se divide en cuatro porciones desiguales, en cuya parte anterior no tarda en aparecer un tendon que las fibras musculares cubren por detrás hasta cerca del ligamento anular del carpo.—Los cuatro tendones yuxtapuestos se meten debajo de este ligamento, se separan en la palma de la mano, en seguida penetran en el conducto que completan las vainas digitales y atraviesan los tendones del flexor sublime para ir á insertarse en la parte superior y anterior de la última falange de los cuatro últimos dedos. En su cara anterior hay un surco longitudinal muy superficial que puede considerarse como un vestigio de desdoblamiento.

Relaciones.—Son distintas en las diferentes partes del músculo.—En el antebrazo, desde su orígen hasta el ligamento anular, el flexor profundo está cubierto por el flexor sublime, y él cubre al cúbito, al ligamento interóseo y al pronador cuadrado; el flexor largo propio del pulgar costea su borde externo, y el cubital anterior su borde interno. —En la muñeca los tendones del músculo corresponden por delante á los del flexor superficial y por detrás á las articulaciones carpiana y rádio-carpiana.—En la palma de la mano estos mismos tendones están en relacion: anteriormente, con los del flexor sublime y los músculos lumbricales á los cuales dan insercion; por detrás con el arco palmar profundo, los músculos interóseos y el abductor del pulgar.—En los dedos, están situados primero entre la primera falange y el canal de concavidad posterior de los tendones del flexor sublime. Despues de haber atravesado estos, son recibidos en su canal de concavidad anterior, y entonces son subyacentes á la vaina fibrosa de los dedos. La extremidad terminal de los tendones del flexor profundo está cubierta por la capa grasosa de la yema de los dedos, y ella cubre á la articulacion de las segundas con las terceras falanges, la cual completa y consolida.

Accion.—El flexor profundo dobla las terceras falanges sobre las segundas, las segundas sobre las primeras, y estas sobre los metacarpianos; tambien puede doblar la mano sobre el antebrazo, y cuando las falanges están inmovilizadas, este músculo dobla el antebrazo sobre la mano.

III.—Flexor largo propio del pulgar.

El flexor largo propio del pulgar está situado en la parte anterior y externa del antebrazo, por fuera del flexor profundo de los dedos y en el mismo plano que este. Se extiende desde la cara anterior del rádio á la segunda falange del pulgar. Este músculo es alargado, aplanado, carnoso superiormente y tendinoso en su parte inferior.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en los tres cuartos superiores de la cara anterior del rádio, 2.° en la parte correspondiente del ligamento interóseo; 3.° y algunas veces en el labio interno de la apófisis coronóides por una lengüeta muy delgada.

El manojo carnoso que nace de estos diversos puntos es al principio estrecho y delgado, baja verticalmente ensanchándose y engrosándose; en seguida se estrecha y se termina alrededor de un tendon que sube muy arriba en su parte anterior pero que en la posterior va acompañado de las fibras musculares hasta cerca de la muñeca. Luego que llega á los límites de la mano, este tendon pasa debajo del ligamento anular anterior del carpo, en seguida se refleja para dirigirse abajo y afuera alojandose en el canal que le presentan las dos porciones del flexor corto del pulgar, y despues se introduce debajo de la vaina fibrosa de la primera falange del pulgar, para ir á fijarse en la parte superior y anterior de la segunda.

Relaciones.—El flexor largo del pulgar está cubierto por el flexor sublime, el palmar mayor, el supinador largo y la arteria radial. Cubre al rádio, la parte vecina del ligamento interóseo y al pronador cuadrado.—Su borde externo, muy delgado, se apoya en el borde anterior del rádio. Su borde interno, muy grueso, corresponde al flexor profundo de los dedos.

Accion.—Este músculo dobla la segunda falange del pulgar sobre la primera y la primera sobre el metacarpiano correspondiente; pero en este segundo movimiento de flexion no toma sino una parte muy pequeña. La mayor parte de los anatómicos habian creido que tambien dobla el primer metacarpiano, y que, por consiguiente, era uno de los principales agentes del movimiento de oposicion del pulgar; pero las investigaciones de M. Duchenne (de Boulogne) nos han demostrado que su influencia sobre este hueso es completamente nula.

IV—Pronador cuadrado.

El pronador cuadrado ó menor ocupa la parte anterior é inferior del antebrazo. Es aplanado de delante atrás, bastante grueso y de figura regularmente cuadrilátera.

Inserciones.—Este músculo se inserta, por dentro: 1.° en el cuarto inferior del borde interno del cúbito por lengüetas aponeuróticas de una longitud muy variable segun los indivíduos, y algunas veces por una aponeurosis mas ancha por abajo que por arriba; 2.° en el cuarto inferior de la cara anterior de este hueso por fibras carnosas. Nacidas de este doble orígen, las fibras musculares, tanto mas largas cuanto mas superficiales son, se dirigen afuera y un poco arriba, para ir á fijarse en el cuarto inferior de la cara anterior del rádio, la cual cubren en toda su anchura.

El pronador cuadrado está formado algunas veces de dos porciones triangulares muy distintas: una anterior mas ancha que nace del cúbito por una aponeurosis, y que va á insertarse en el rádio por fibras carnosas, y otra posterior é inferior mas pequeña, que se inserta en el cúbito por fibras carnosas, y en el rádio por una pequeña aponeurosis de color nacarado y resplandeciente.

Relaciones.—El pronador cuadrado está cubierto por el flexor profundo, el flexor largo del pulgar y el cubital anterior. El cubre por su parte media al ligamento interóseo, y por sus extremidades los dos huesos del antebrazo.

Accion.—Este músculo es uno de los principales agentes del movimiento de pronacion; y la parte activa que toma en este movimiento se explica suficientemente por su direccion perpendicular al eje del rádio y por el gran número de fibras que le componen.

V.—Anejos de los tendones flexores de los dedos.

Estos anejos comprenden: el ligamento anular anterior del carpo, las vainas fibrosas de los dedos y muchas vainas sinoviales.

Son, pues, de dos órdenes; los unos, de la misma naturaleza que los tendones, constituyen para estos, medios de contencion y poleas de reflexion, y los otros, de naturaleza serosa, representan medios de deslizamiento.

A.—Ligamento anular anterior del carpo.

Insertándose por sus extremidades en los dos bordes del canal que se nota en la cara anterior del carpo, este ligamento le convierte en un conducto de forma cilindroídea, algo aplanado de delante atrás. La altura de este conducto es de 3 centímetros, su diámetro transversal de 2 centímetros y medio, y el ántero-posterior de 2 centímetros.

El ligamento anular, que forma su pared anterior, se presenta bajo la figura de un plano cuadrilátero vertical y transversal.—Su extremidad interna se inserta en el pisiforme y en el hueso ganchoso.—Su extremidad externa se fija; 1.° por una lámina superficial en la eminencia del trapecio y en la tuberosidad del escafóides, por fuera del tendon del palmar mayor; 2.° por una lámina profunda, dirigida de delante atrás, en la cara anterior del segundo de estos huesos y en el trapezóides, por dentro del mismo tendon. De consiguiente, este se encuentra alojado en un desdoblamiento del ligamento; el conducto que recorre está formado enteramente por este desdoblamiento en su mitad superior, y en su mitad inferior en parte es huesoso y en parte fibroso.

La cara anterior del ligamento anular es plana, y corresponde: por su parte media, al tendon del palmar menor, que le está unido por algunas fibras; hácia afuera, á los músculos de la eminencia ténar que se insertan en ella; hácia adentro, á los músculos de la eminencia hipoténar, á los cuales tambien da inserciones.—Su cara posterior es cóncava en el sentido transversal, lisa y tersa.—Su borde superior se continúa con la aponeurosis del antebrazo, y el inferior con la aponeurosis palmar.

Este ligamento, sumamente fuerte y resistente, resulta de la superposicion y de la union de los tres planos de fibras.—El plano superficial está formado por el tendon del palmar delgado que se extiende para continuarse con la aponeurosis palmar. Sin embargo, no forma realmente parte de él sino por sus fibras medias; porque hácia afuera está separado de él por los músculos de la eminencia ténar, y hácia adentro por los de la eminencia hipoténar.—El segundo plano, ó plano medio, está constituido por las fibras tendinosas de los músculos que pertenecen á estas dos eminencias; se compone de manojos diversamente inclinados, que se cruzan en ángulo agudo.—El tercer plano, ó plano profundo, toma su orígen de los dos bordes del canal carpiano, y en su composicion solo comprende fibras transversales. Este último

plano es el mas denso y el mas grueso, y él es en realidad el que constituye el ligamento.

Completando el conducto por el que se deslizan los tendones de los músculos flexores de los dos dedos, este ligamento contribuye á mantenerlos en su situacion y direccion. Cuando se dobla la mano sobre el antebrazo, es para ellos una polea de reflexion; y cuando se la pone en extension, es el carpo el que hace oficio de polea; en el estado de adduccion ó de abduccion, este papel pertenece á las paredes interna y externa del conducto ósteo-fibroso.

B.—Vainas tendinosas de los dedos.

Cuando llegan al nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas, los tendones flexores penetran en el canal que les presentan las primeras y segundas falanges; y así como están sostenidos en el canal del carpo por el ligamento anular, del mismo modo están fijos en las correderas digitales por las vainas semicilíndricas que transforman estas correderas en conductos.

Las vainas digitales se extienden desde las articulaciones metacarpo-falángicas hasta la parte inferior de las segundas falanges.—Su cara anterior, convexa, está cubierta por los vasos y nervios colaterales de los dedos y por la capa adiposa subcutánea.—Su cara posterior, cóncava y lisa, se aplica por arriba á los tendones del flexor sublime, y mas abajo á los tendones del flexor profundo.—Sus bordes se insertan en las crestas rugosas que limitan por dentro y por fuera los canales de las primeras y de las segundas falanges, y en el intervalo de estas crestas en los ligamentos de las articulaciones falángicas.

Estas vainas se componen de manojos fibrosos muy diferentes, segun corresponden al cuerpo ó á las extremidades de las falanges.—En el cuerpo, describen una curva semicircular transversal; constituyen una lámina gruesa y opaca, muy densa y muy sólida. En las extremidades, los manojos fibrosos, muy transparentes, tienen por lo general una direccion oblícua; se cruzan en forma de aspa. Las vainas digitales son, pues, alternativamente muy resistentes y muy débiles: muy resistentes en los intervalos que separan las articulaciones falángicas, y muy débiles delante de estas.

Los usos de estas vainas tambien se refieren á la contencion de los tendones, á los cuales sirven de poleas de reflexion durante la flexion de las falanges.

C.—Sinoviales de los tendones flexores.

Cinco vainas sinoviales están anejas á la porcion palmar de los tendones flexores. La primera se extiende desde la parte externa del anillo carpiano á la falange del pulgar; la segunda desde la parte interna de este anillo á la falangeta del dedo pequeño. Las otras pertenecen á los tres dedos medios y no pasan de la cabeza de los metacarpianos.

Hay, en una palabra, dos sinoviales carpo-falángicas que ofrecen una disposicion muy diferente, y tres sinoviales falángicas que ofrecen, por el contrario, una disposicion semejante.

1.º—*Sinovial carpo-falángica externa.*

Sube un centímetro por encima del ligamento anular anterior y se termina en la union de la primera con la segunda falange del pulgar. Su longitud media es de 11 centímetros. Esta sinovial adquiere su mayor capacidad al nivel del anillo carpiano; es un poco mas estrecha superiormente y de un diámetro muy reducido en su mitad inferior. Se puede considerar en ella una parte visceral y otra parietal.

La *porcion visceral* rodea al tendon del flexor largo del pulgar, al cual está destinada especialmente la sinovial externa, tendon que une al manojo comun por una especie de pedículo ó de mesenterio que se extiende á toda su longitud ó bien á una parte solamente.

La *porcion parietal* se extiende por todas las partes vecinas, y presenta cuatro paredes, cuyo trayecto y conexiones importa conocer.

La pared anterior, muy estrecha, corresponde: encima del anillo carpiano, á la aponeurosis del antebrazo, en el intervalo comprendido entre los tendones de los palmares mayor y menor; al nivel del anillo, al ligamento anular del carpo, al cual se adhiere débilmente, y solo en el espacio que se extiende desde su borde externo al nervio mediano, y en la palma de la mano, al oponente y al flexor corto del pulgar.

La pared posterior está en relacion: por arriba, con la articulacion rádio-carpiana: mas abajo, con el escafóides, el trapecio y el trapezóides; é inferiormente con el músculo adductor del pulgar.

La pared externa describe una curva cuya concavidad abraza por su parte media la eminencia del trapecio. Está en relacion: por encima del anillo, con un peloton adiposo muy grueso que la separa de la arteria radial; al nivel del anillo, con la pared interna del conducto, por el que se desliza el tendon del palmar mayor, á cuya pared se adhiere de un modo íntimo; y debajo, con el flexor corto del pulgar.

La pared interna, menos larga que la precedente, se adhiere de delante atrás por su porcion carpiana: 1.º á la pared externa de la sinovial opuesta, á la cual se aplica delante del nervio mediano; 2.º al lado externo de este nervio, detrás del cual se la ve tambien algunas veces aplicarse de nuevo á la misma sinovial; 3.º al lado externo del tendon del índice; 4.º finalmente, á la sinovial carpo-falángica interna. De estas relaciones se sigue que las sinoviales carpo-falángicas constituyen por su aplicacion al nivel de la muñeca dos tabiques verticales: uno anterior, muy estrecho, cuya existencia no es constante; y otro posterior, muy ancho y largo, que por su borde anterior corresponde al manojo de los tendones flexores, y por el posterior á la interlínea articular que separa el hueso grande ó mayor del escafóides y del trapezóides. Este último tabique se ve muy bien cuando despues de haber dividido transversalmente todos los tendones por encima de la muñeca, se los levanta, llevándolos hácia la palma de la mano. Por estos tabiques llegan los vasos y nervios destinados á la masa de los tendones, principalmente por el posterior, por el cual caminan un número muy considerable de arteriolas, de venillas y de ramificaciones nerviosas.—El tabique anterior es notable por la presencia del nervio mediano en su espesor. Cuando no existe, es decir, cuando las dos sinoviales no llegan á ponerse en contacto, el tronco nervioso queda libre enteramente, y entonces se halla en relacion inmediata con el ligamento anular.

Encima y debajo de este ligamento, la sinovial externa presenta un repliegue vertical y transversal, comparables por su forma con los repliegues valvulares, pero que se diferencian de ellos por la facilidad con que pueden desdoblarse. Estos repliegues semilunares tienen por uso favorecer el alargamiento de la serosa, y prevenir los estirones á que podia exponerla la accion de los músculos y la extension forzada del pulgar.

2.°—*Sinovial carpo-falángica interna.*

Empieza delante de la cabeza del cúbito, se mete en el anillo carpiano, en donde se extiende por una parte sobre su pared interna, y por otra sobre el manojo de los tendones flexores, adelantándose sobre las caras anterior y posterior de esta hasta el contacto de la sinovial externa; baja en seguida á la palma de la mano, despues al conducto ósteofibroso del dedo pequeño, y se termina en la parte superior de su tercera falange.

Su longitud, mayor que la de la sinovial externa, es de 13 á 14 centímetros; y distendida por medio de la insuflacion, se nota que ofrece una capacidad todavía mas considerable.

Su parte anterior está cubierta: 1.° encima del ligamento anular, del cual no pasa mas que 6 ú 8 milímetros, por la aponeurosis antebraquial, en el intervalo comprendido entre los tendones del palmar menor y cubital anterior; 2.° al nivel del ligamento por los dos tercios internos de este, del cual se la puede desprender fácilmente; 3.° debajo del anillo carpiano, por la aponeurosis palmar.

Su parte posterior reviste la articulacion rádio-carpiana, los dos tercios internos de la cara correspondiente del anillo carpiano, las articulaciones carpo-metacarpianas del dedo medio y del anular, la parte interna del adductor del pulgar y los dos últimos interóseos palmares.

Su parte interna corresponde: encima del anillo carpiano, á una masa adiposa que separa el cubital anterior de la cabeza del cúbito; en el anillo, al pisiforme y á la eminencia del hueso ganchoso, y debajo del anillo, al oponente del dedo pequeño.

Su parte externa es la que presenta las relaciones mas complexas é importantes. Considerada en su conjunto y al nivel del anillo carpiano, representa una especie de canal vertical que abraza en su concavidad los dos tercios del manojo de los tendones flexores, y que por sus bordes corresponde á los dos tabiques descritos anteriormente. Considerado en su trayecto, este canal principal se descompone en dos canales mas pequeños; uno anterior, que comprende su concavidad, dirigida igualmente afuera, los tendones del flexor superficial, es decir, el auricular, el anular y la mitad interna del dedo medio; y otro posterior, de concavidad igualmente externa, en el cual se encuentran encerrados los tendones correspondientes de la capa profunda. Delante del canal que contiene los tendones superficiales, la pared interna pasa sobre el nervio mediano y se aplica á la sinovial externa para formar el tabique anterior cuando existe. Detrás del canal que rodea á los tendones profundos, se refleja y se aplica del mismo modo á la sinovial externa para constituir el tabique posterior.

La extremidad superior de la sinovial interna está provista de un repliegue semilunar análogo al que presenta la sinovial externa delante de la articulacion rádio-carpiana. En su extremidad inferior se nota un repliegue semejante, pero mucho mas extenso: uno y otro tienen tambien por objeto, prevenir funestos estirones.

Variedades.—Las sinoviales carpo-falángicas presentan algunas variedades que merecen mencionarse. La sinovial externa parece que se prolonga casi constantemente hasta la falangeta del pulgar; pero la sinovial interna se detiene frecuentemente delante del quinto metacarpiano, y en este caso existe para el dedo pequeño una sinovial independiente.

En el anillo carpiano se ve algunas veces que á estas dos sinoviales se agrega una tercera situada en la parte posterior del manojo tendinoso entre las precedentes. Esta tercera sinovial ó *sinovial media posterior*, viste por delante al tendon profundo del dedo índice, y aun puede rodearle de un modo completo. Cuando se levanta el manojo tendinoso llevándole adelante, se observan en su parte posterior tres cavidades separadas por dos tabiques verticales. La cavidad media varía, por lo demás, en sus direcciones transversales.

Es mucho mas raro encontrar en la parte anterior del manojo tendinoso una *sinovial media anterior* que separa el nervio mediano del tendon superficial del índice, y que está destinada especialmente á este tendon, así como la sinovial media posterior está destinada con especialidad al tendon profundo del mismo dedo.

Modo de preparacion.—Para estudiar las sinoviales carpo-falángicas, se las puede insuflar préviamente, como aconsejan MM. Malhieurat-Lagemard y Gosselin; pero esta insuflacion ofrece poca utilidad, porque en último resultado no se puede formar una idea completa de ellas sin abrirlas. Por consiguiente, es preferible dividirlas sobre una sonda acanalada. A este fin, se procederá del modo siguiente: se separan primero los músculos que cubren el ligamento anular anterior del carpo, así como la aponeurosis palmar; en seguida se corta el ligamento hácia afuera rasando la eminencia del trapecio, y hácia adentro rasando el pisiforme y el hueso ganchoso; y despues se desprende por un corte de sierra todo el borde interno del canal carpiano. Entonces se podrá levantar fácilmente el manojo de los tendones flexores, y observar las dos sinoviales de la muñeca, los tabiques que forman ó su aplicacion adelante y atrás, sus repliegues, sus conexiones y todos los detalles que se refieren á su estudio.—Las manos de mujer y de niño son las mejores para este estudio. Las manos callosas y de músculos robustos son mucho menos favorables, porque las sinoviales, á consecuencia de los roces enérgicos y repetidos que han tenido que sufrir, no ofrecen ya en toda su pureza su tipo primitivo de conformacion. Para observar la continuidad de las sinoviales de la muñeca con las del pulgar y del dedo pequeño, bastará prolongar las dos incisiones, y tambien podrá emplearse un estilete.

Historia de las sinoviales carpo-falángicas.—Hasta 1837 estas sinoviales han sido poco estudiadas. Casi todos los autores estaban conformes en admitir en el anillo carpiano, alrededor de los tendones flexores, una sola sinovial que rodeaba á estos con sus pliegues y repliegues. En esta época se publicaron las investigaciones de M. Leguey, expuestas en su disertacion inaugural (1); dos años despues, las de M. Malhieurat-Lagemard, publicadas en la *Gaceta Médica* (2); y despues, en 1850, las de M. Gosselin, comunicadas á la Academia de Medicina (3).

(1) Leguey, *Rech. sur les synoviales des tendons fléchisseurs des doigts*, tésis, 1837.
(2) Malhieurat-Lagemard, *Anat. descriptive des synoviales de la main.* (*Gaz. méd.*, 1839, página 276.)
(3) Gosselin. *Rech. sur les kistes synoviaux de la main et du poignet* (*Mém. de l'Acad. de méd.*, 1850, t. XVI, p. 367).

El trabajo de M. Leguey es sin disputa el mas completo. A este autor pertenece el mérito de haber indicado claramente, demostrado y descrito el primero las dos sinoviales de la muñeca. Tambien es el primero que ha observado bien la prolongacion de la sinovial externa hasta la falangeta del pulgar, y la de la sinovial interna hasta la falangeta del dedo pequeño. Este autor ha hecho además mencion de la sinovial media anterior; pero ha cometido el error de negar la existencia de una sinovial media posterior que, sin embargo, ha visto, solo que la considera como un simple intervalo que resulta del desdoblamiento del tabique posterior.

M. Malhieurat-Lagemard afirma de nuevo la existencia de una sinovial única que se prolonga por fuera en la vaina tendinosa del pulgar, y por dentro en la del auricular. El es el primero que ha aconsejado la insuflacion. Su memoria, muy corta y muy incompleta, nada añade á los hechos conocidos, y tiende á volvernos al antiguo error tan bien refutado por el observador precedente.

M. Gosselin ha demostrado la existencia de las dos sinoviales normales y de las dos sinoviales excepcionales. De este modo ha destruido el error en que habia caido M. Leguey, negando de un modo absoluto la sinovial media posterior.

D.—Sinoviales de los dedos.

En los dedos, la disposicion de la sinovial que rodea los tendones flexores es de las mas sencillas. Su hoja visceral se identifica con los dos tendones, y su hoja parietal reviste: por una parte, la vaina tendinosa á la que se adhiere por los vínculos mas íntimos, y por otra, la cara anterior de las falanges y la de las articulaciones falángicas y metacarpo-falángicas. Las tres sinoviales independientes suben un poco por encima de estas últimas, pero sin elevarse bastante para aplicarse al fondo de saco inferior de las sinoviales de la muñeca.

La hoja parietal está unida á la visceral por dos especies de repliegues: 1.º por repliegues mesentéricos que no existen aquí sino en estado rudimentario; 2.º por un repliegue semilunar que abraza á los dos tendones flexores en el momento en que entran en la vaina ósteofibrosa de los dedos.

Los repliegues mesentéricos se dividen en inferiores, destinados al tendon perforante, y en superiores, destinados al tendon perforado.

Los replieges mesentéricos inferiores son dos casi constantemente y muchas veces tres. Se extienden desde la parte media de la segunda falange á la parte media y posterior del tendon perforante, y por consiguiente, están dispuestos en série lineal de abajo arriba. El mas inferior es siempre el mas considerable. Este repliegue tiene la figura de un pequeño triángulo, de base superior cóncava que corresponde: por su vértice, á la última falange, por su borde posterior, á la mitad ó á los dos tercios inferiores de la segunda, y por el anterior al tendon. Está formado de dos hojas, entre las cuales caminan arterias, venillas y divisiones nerviosas. Encima de este repliegue se ve un cordoncito oblícuamente descendente, que se extiende desde el ángulo de separacion de las dos cintas del tendon perforado á la parte posterior del tendon perforante. En el intervalo comprendido entre estos dos repliegues, hay muchas veces un tercero, sumamente delgado, filiforme, que se dirige desde la parte superior de la segunda falange al tendon profundo. Estos dos ó tres repliegues pueden considerarse como otros

tantos segmentos de un mismo pedículo ó mesenterio destinado á proteger los vasos y los nervios que van al tendon profundo.

Los repliegues mesentéricos superiores son generalmente tres: uno medio y dos laterales. El medio se extiende desde el tercio inferior de la primera falange al entrecruzamiento de las dos cintas del tendon superficial. Su figura se diferencia segun que la segunda falange se halla extendida ó doblada sobre la primera. Cuando se halla extendida representa tambien un pequeño triángulo de base superior cóncava; fijo por su borde posterior á la primera falange, y por el anterior al entrecruzamiento de las dos cintas del tendon superficial. Cuando está doblada, toma la figura de un pequeño cuadrilátero, cuyos bordes anterior y posterior tienen las mismas inserciones, mientras que el superior y el inferior son libres uno y otro y cóncavos. Este repliegue triangular superior se diferencia, en una palabra, del inferior, en que este se adhiere por su borde posterior, no solo á la falange, sino tambien á la articulacion subyacente, mientras que el primero baja sobre la articulacion correspondiente sin adherirse á ella. Los repliegues laterales son dos largos cordones que bajan oblícuamente desde el tercio superior de la primera falange á las cintas del tendon superficial; y como el repliegue medio, contienen ramitos vasculares y nerviosos que penetran en la vaina digital por dos agujeros ovales y bastante anchos, situados en los lados de la vaina fibrosa.

El repliegue semilunar ocupa el fondo de saco superior de las tres sinoviales falángicas. Abraza la mitad posterior del tendon profundo, y se prolonga por sus ángulos dirigidos abajo y adelante hasta los bordes de las cintas del tendon superficial; haciendo deslizar un estilete entre el tendon profundo y el repliegue, se aprecia muy bien su disposicion y su profundidad, que es de 4 á 5 milímetros solamente. Su uso, como el de todos los repliegues del mismo órden, es favorecer el alargamiento de la sinovial de los dedos.

A los repliegues mesentéricos y semi-lunares se agregan además: 1.º un repliegue muy pequeño transversal, situado en el ángulo de separacion de las dos cintas del tendon superficial; 2.º un repliegue mucho mas extenso, que ocupa el ángulo que forman estas cintas antes de su entrecruzamiento. De este segundo repliegue sale ordinariamente una lengüeta vascular oblícuamente ascendente destinada al tendon profundo.

§ III.—Region antebraquial externa ó radial.

Se compone de cuatro músculos sobrepuestos de este modo: el *supinador largo*, el *primer radial externo*, el *segundo radial externo* y el *supinador corto*.

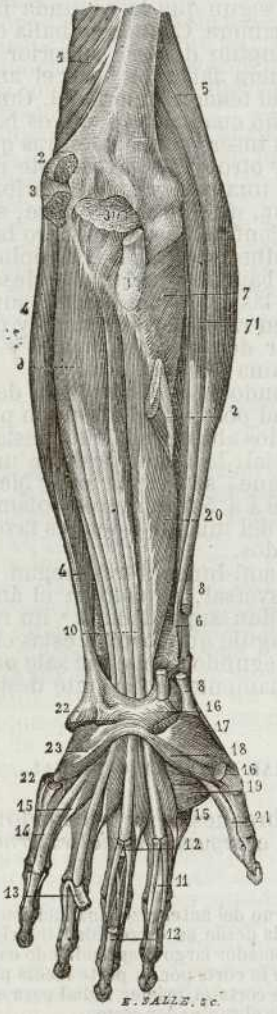
Preparacion.—1.º Se hace en el lado externo del antebrazo una incision que comprenda la piel y la aponeurosis, y se extienda desde su extremidad inferior hasta la parte media del brazo; 2.º se descubre el supinador largo desprendiendo cada uno de los labios de la incision; 3.º conocido este, se le corta por su parte media para preparar el primer radial externo; 4.º en seguida se corta el primer radial para estudiar el segundo, y despues este último para descubrir el supinador corto.

I.—Supinador largo.

El supinador largo ó mayor ocupa la parte externa del brazo y del antebrazo, y se extiende desde el tercio inferior del húmero á la extre-

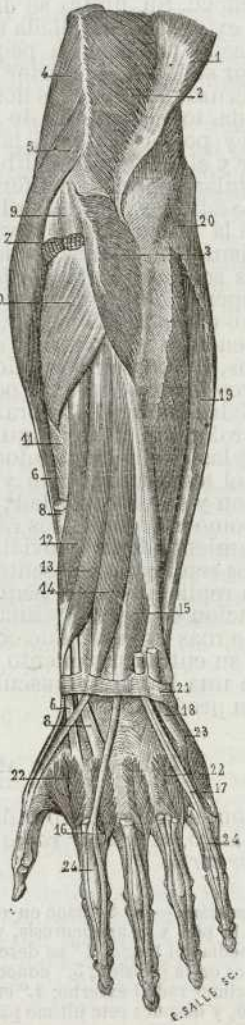
midad carpiana del rádio. Este músculo es sumamente largo y aplanado, mas voluminoso en su parte media que en sus extremidades, carnoso en su mitad superior y tendinoso inferiormente (fig. 55).

Fig. 62.



Músculos de la region radial. Supinadores largo y corto.

Fig. 63.



Músculos de la region radial. Radiales y supinador corto.

Fig. 62.—1. Parte inferior del triceps braquial.—2,2. Inserciones del pronador redondo.—3. Insercion de los músculos palmar mayor, palmar delgado y flexor su-

Inserciones.—Se inserta por su extremidad superior: 1.° en el borde externo del húmero en una extension de 4 centímetros, entre el canal de torsion de este hueso y el primer radial externo; 2.° en el tabique intermuscular externo. El manojo carnoso que le constituye en su punto de partida es primero muy delgado; pero se ensancha y se aplana de dentro afuera conforme baja, y despues de delante atrás al llegar al antebrazo; entonces adquiere sus mayores dimensiones; en seguida disminuye de volúmen y se termina alrededor de un largo tendon, igualmente aplanado, que aparece en su cara interna antes que en la externa. Este tendon se inserta en un canal oblícuo que corona la apófisis estilóides del rádio.

Relaciones.—Por su porcion braquial, el supinador largo está en relacion: adentro con el braquial anterior, y afuera con el triceps braquial, del cual le separa la aponeurosis intermuscular externa. Mas abajo está cubierto por la aponeurosis braquial y cubre al primer radial externo.—Su porcion antebraquial corresponde: por fuera, á la aponeurosis del antebrazo, y por dentro, al primer radial externo, al tendon del biceps, al supinador corto, al pronador redondo, al flexor sublime, al flexor largo del pulgar y al pronador cuadrado.

Accion.—Todos los autores habian considerado este músculo como uno de los agentes de la supinacion, de donde la denominacion con que se le conoce. Las investigaciones electro-fisiológicas de M. Duchenne (de Boulogne) han demostrado que es flexor del antebrazo y que coloca y mantiene la mano en una posicion intermedia á la pronacion

perficial de los dedos.—3'. Tendon del biceps. —3''. Tendon del braquial anterior.—4,4. Cubital anterior.—5. Supinador largo.—6. Su insercion inferior.—7. Supinador corto.—8,8. Tendon del abductor largo del pulgar que ha sido excindido en parte para dejar ver la insercion del supinador largo.—9. Flexor profundo de los dedos.—10. Sus cuatro tendones.—11. Tendon profundo del índice.—12,12. Tendon profundo del medio del cual se ha excindido una parte para demostrar el canal de concavidad anterior que le presenta el tendon correspondiente del flexor superficial.—13. Tendon superficial del anular, echado hácia abajo para demostrar su canal de concavidad posterior.—14. Tendon profundo del dedo pequeño —15,15. Lumbricales.—16,16. Inserciones del abductor corto del pulgar.—17. Oponente del pulgar.—18. Flexor corto del pulgar.—19. Adductor del pulgar.—20. Flexor largo del pulgar.—21. Tendon de éste músculo.—22,22. Inserciones del flexor corto y del adductor del dedo pequeño —23. Oponente del dedo pequeño.

Fig. 63.—1. Tendon del triceps braquial —2. Porcion interna de este músculo que se inserta en la cara anterior ó profunda del tendon comun.—3. Ancóneo situado en la prolongacion de la porcion interna del triceps del que al parecer forma parte.—4. Insercion humeral del supinador largo —5. Insercion humeral del primer radial externo.—6,6. Tendon de este músculo que va á insertarse al segundo metacarpiano. 7. Extremidad superior del segundo radial externo.—8,8. Tendon de este músculo que se inserta en el tercer metacarpiano.—9. Tendon comun de los músculos de la capa posterior y superficial del antebrazo.—10. Supinador corto.—11. Insercion radial del pronador redondo.—12 Adductor largo del pulgar.—13. Extensor corto del pulgar.—14. Extensor largo del pulgar.—15. Extensor propio del índice.—16. Tendon de este músculo, que se une con el tendon correspondiente del extensor comun.—17. Tendon del extensor propio del dedo pequeño que tambien se une con el que viene del extensor comun.—18. Tendon del cubital posterior que se inserta en el quinto metacarpiano.—19. Cubital anterior echado hácia adentro para dejar ver el flexor largo comun á quien cubre, y la aponeurosis por la cual se inserta en el borde posterior del cúbito.—20. Arco fibroso que se extiende desde la epitróclea al olécranon y forma la extremidad superior de este músculo.—21. Ligamento anular posterior del carpo. 22,22. Interóseos dorsales.—23. Adductor del dedo pequeño.—24,24. Tendones del extensor comun de los dedos.

y á la supinacion. Y así, cuando la mano está en supinacion, le comunica por sus contracciones un semimovimiento de pronacion, y si se halla en completa pronacion, le comunica, por el contrario, un ligero movimiento de supinacion.

II.—Primer radial externo.

El primer radial externo está situado en la parte externa del brazo y del antebrazo, debajo del supinador largo, y se extiende desde la extremidad inferior del húmero al segundo metacarpiano. Este músculo, tan largo como el precedente, es aplanado como él de dentro afuera en su porcion braquial, y de delante atrás en su porcion antebraquial, carnoso superiormente y tendinoso en sus dos tercios inferiores.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la parte inferior y rugosa del borde externo del húmero, en una extension de 2 centímetros; 2.° en la parte correspondiente del tabique intermuscular externa: 3.° y tambien por algunas fibras en el tendon de orígen de los músculos de la region posterior del antebrazo. El manojo carnoso nacido de estos diversos puntos se dirige verticalmente abajo ensanchándose primero y estrechándose despues, y se termina alrededor de un tendon aplanado al cual abandona, debajo del tercio superior del antebrazo.—Este baja sobre la cara externa del rádio, mas abajo cambia de direccion para aplicarse á la cara posterior de este hueso, pasa entonces debajo de los músculos abductor largo y extensor corto del pulgar cruzándolos en ángulo agudo, se mete con el segundo radial en una corredera que le presenta el rádio y despues se inserta detrás y por fuera de la extremidad superior del segundo hueso del metacarpo.

Relaciones.—El primer radial externo está cubierto en la mayor parte de su extension por el supinador largo; mas abajo, por la aponeurosis del antebrazo; encima de la muñeca, por los músculos abductor y extensor corto del pulgar y por el ligamento anular posterior del carpo que convierte en conducto la corredera en que es recibido; al nivel de la articulacion rádio-carpiana, por el tendon del extensor largo del pulgar que tambien le cruza muy oblícuamente, y en el carpo, por la aponeurosis dorsal de la mano y por la piel.—Cubre al segundo radial, la parte inferior del rádio, la artículacion rádio-carpiana y despues al escafóides y al trapezóides.

Accion.—Este músculo extiende la mano sobre el antebrazo y al mismo tiempo le comunica un ligero movimiento de abduccion.

III.—Segundo radial externo.

El segundo radial externo está situado en la parte externa del antebrazo, debajo del primer radial, y se extiende desde la tuberosidad externa del húmero al tercer metacarpiano. Este músculo, algo menos largo que el precedente, tambien es aplanado y carnoso en su tercio superior, y tendinoso en sus dos tercios inferiores.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la tuberosidad externa del húmero ó epicóndilo; 2.° en una aponeurosis que ocupa su cara pro-

funda, 3.° en un tabique fibroso que le separa del extensor comun de los dedos.—De estas diferentes inserciones sale un manojo carnoso que baja verticalmente aumentando y despues disminuyendo de volúmen, y que hácia la parte media del antebrazo se termina alrededor de un tendon, al principio ancho y delgado, oculto en su espesor. Luego que este tendon queda libre, se estrecha y engruesa, se desvia en su parte inferior para colocarse detrás del rádio, metiéndose en un canal que le es comun con el primer radial, pasa sobre los huesos del carpo y despues se inserta detrás de la extremidad superior del tercer metacarpiano en la apófisis piramidal que la corona.

Relaciones.—El segundo radial externo está cubierto superiormente por el primer radial, mas abajo por los músculos abductor largo y extensor corto, y despues por el tendon largo del pulgar que le cruzan en ángulo agudo. El cubre al supinador corto, al tendon del pronador redondo, la cara externa, y despues la cara posterior del rádio, la articulacion rádio-carpiana y las articulaciones de los huesos del carpo.

A su paso por el canal radial está en contacto inmediato con el primer radial; y delante de su insercion en la apófisis piramidal del tercer metacarpiano, se observa una pequeña bolsa sinovial.

Accion.—Este músculo extiende la mano sobre el antebrazo. La mayor parte de los autores admiten, que al extenderla tambien la ponen un poco en abduccion, de manera que sus atribuciones no se diferenciarian de las del primer radial externo. M. Duchenne (de Boulogne) cree, por el contrario, que se diferencian bastante: este es á la vez extensor y abductor; el segundo radial, segun este observador, seria solamente extensor: este seria un extensor directo, mientras que el primer radial externo es un extensor oblícuo.

IV.—Supinador corto.

El supinador corto está situado en la parta superior del rádio, alrededor del cual se arrolla en semicilindro. Ofrece la figura de un pequeño triángulo curvilíneo, cuya base, vuelta arriba, se apoya en la articulacion del codo, y cuyo vértice, dirigido abajo y adelante, corresponde al tendon del pronador redondo.

Inserciones.—Este músculo se inserta superiormente: 1.° en el epicóndilo por un tendon vertical que se une del modo mas íntimo con el ligamento lateral externo de la articulacion del codo; 2.° en el ligamento anular de la articulacion rádio-cubital; 3.° en la parte mas alta del borde externo del cúbito; 4.° en una depresion triangular situada delante de este borde, inmediatamente debajo de la cavidad sigmoídea menor del cúbito; 5.° en la cara profunda de una aponeurosis que continúa el tendon de orígen y cubre una gran parte de este músculo.—De todas estas inserciones nacen las fibras carnosas que siguen diferentes direcciones: las superiores caminan casi horizontalmente adelante rodeando el cuello del rádio; las otras se inclinan abajo, adelante y afuera, siguiendo una direccion tanto mas oblícua, cuanto más inferiores son, y rodean el tercio superior del cuerpo del hueso para ir á insertarse por fibras aponeuróticas cortas en su cara posterior, en su cara externa y en la porcion oblícua de su borde anterior.

Relaciones.—El supinador corto está cubierto por los dos radiales externos, el extensor comun de los dedos, el extensor propio del dedo pe-

queño, el cubital posterior y el ancóneo. Cubre: 1.° la articulacion del codo; 2.° la parte superior del ligamento interóseo del antebrazo, del cual le separan en su orígen los músculos abductor largo y extensor corto del pulgar; 3.° la parte superior del rádio.—Su borde anterior está como escotado al nivel del tendon del biceps.

Accion.—Este músculo hace girar el rádio de dentro afuera y de delante atrás. Preside á la supinacion, de que es el principal agente, sin tener á su cargo ninguna otra atribucion.

Al describir los movimientos de pronacion y de supinacion [1] he procurado demostrar que en estos movimientos el cúbito queda inmóvil, y que solo el rádio se mueve alrededor de este hueso como alrededor de un eje. Tal es tambien la opinion generalmente admitida. Sin embargo, se ha puesto en duda. Segun Winslow, mientras la extremidad inferior del rádio gira alrededor del cúbito, este se mueve en sentido contrario, de manera que cada uno de ellos describirá á su vez un cuarto de círculo [2].

Esta opinion, expuesta en la Academia de Ciencias en 1732, acaba de ser reproducida por M. Duchenne (de Boulogne) [3]; y para apreciar severamente su valor, he querido consultar la experimentacion y he procedido del modo siguiente:

Despues de haber cortado un brazo y aislado la extremidad libre del húmero, le he fijado sólidamente en un tornillo. En seguida he levantado los tegumentos que cubren la muñeca, y despues he introducido un alfiler largo transversalmente en la cabeza del cúbito y otro en la extremidad inferior del rádio, en el punto diametralmente opuesto. Tomando entonces la mano, la coloqué en una actitud media, entre el pronador y el supinador, y apliqué la cabeza del alfiler cubital á una línea negra trazada longitudinalmente en una hoja de papel, paralelamente al eje del cúbito, y despues comuniqué al antebrazo movimientos de rotacion alternativamente en un sentido y en otro. Pues bien, mientras que el alfiler del rádio recorria un arco de círculo de 120 á 130 grados, el del cúbito quedaba invariablemente en la línea paralela al eje de este hueso. De este experimento, repetido muchas veces, he debido deducir que la opinion antigua es la mejor fundada.

§ IV.—Region antebraquial posterior y superficial.

Está formada de cuatro músculos: el *extensor comun de los dedos*, el *extensor propio del dedo pequeño*, el *cubital posterior* y el *ancóneo*. Estos músculos tienen por orígen comun un tendon que se inserta en la tuberosidad externa del húmero, y que se divide al bajar en muchas hojas ó tabiques que se unen por sus bordes para formar pirámides fibrosas, de cuya cavidad nacen las fibras carnosas.

Preparacion.—1.° Se divide la piel y la aponeurosis del antebrazo desde la parte inferior externa del brazo hasta la cara dorsal del dedo medio; 2.° se las desprende simultáneamente partiendo de cada uno de los labios de la incision; pero respetando la aponeurosis del antebrazo en los puntos en que está adherida á los músculos; 3.° se aislan estos unos de otros respetando tambien los tabiques fibrosos que los separan; 4.° se siguen los tendones hasta la parte inferior de los dedos, y se ponen de manifiesto sus inserciones.

(1) Tomo I, pág. 603.
(2) Winslow, *Exposition anatomique du corps humain*, 1732, p. 314.
(3) Duchenne (de Boulogne), *Physiologie des mouvements*, 1867, p. 143.

I.—Extensor comun de los dedos.

El extensor comun de los dedos está situado en la parte posterior y superficial del antebrazo, y se extiende un poco oblícuamente desde la tuberosidad externa del húmero á los cuatro últimos dedos. Este músculo es mas voluminoso y sencillo superiormente, y dividido por abajo en cuatro porciones que se terminan cada una por un largo tendon.

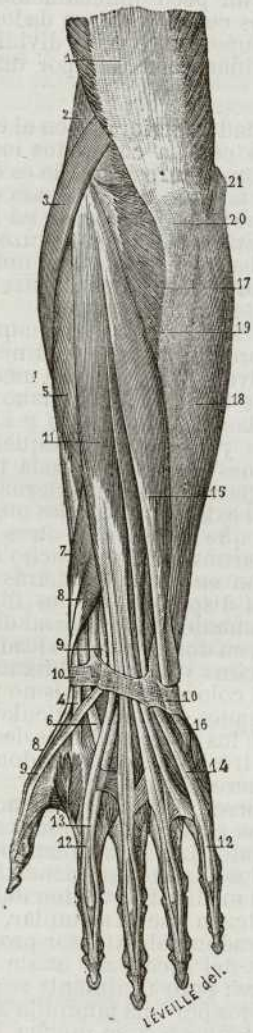
Inserciones.—Se inserta por su extremidad superior: 1.° en el epicóndilo por medio de un tendon que le es comun con todos los otros músculos de la misma region; 2.° en una aponeurosis que le es comun con el segundo radial externo; 3.° en un tabique que le separa del extensor propio del dedo pequeño y del cubital posterior; 4.° en la aponeurosis del supinador corto; 5.° en la aponeurosis del antebrazo. Estos cuatro planos fibrosos, contínuos por arriba con el tendon del músculo, circunscriben una pirámide cuadrangular, cuyas paredes externa, interna y posterior son muy largas, y la anterior muy corta.

De esta pirámide salen todas las fibras carnosas. El manojo que forman es al principio poco considerable; pero aumenta de volúmen conforme baja, se estrecha en seguida y se divide hácia la parte media del antebrazo en cuatro porciones dispuestas en un mismo plano transversal, dos medias mas gruesas destinadas al dedo medio y al anular, y dos extremas que van, una al índice y otra al dedo pequeño. Siguiendo su trayecto, estas cuatro porciones se terminan cada una alrededor de un tendon redondeado que aparece para la externa en su borde interno, para la interna en su borde externo, y para las otras dos en su borde posterior: de donde se sigue que representan otros tantos músculos semi-penniformes. Las fibras carnosas bajan mucho menos en los dos tendones medios, que no tardan en colocarse detrás de los tendones del índice y del auricular.—Así dispuestos en dos filas, los cuatro tendones se colocan debajo del ligamento anular dorsal del carpo, en la corredera mas interna del rádio, en donde están rodeados por una sinovial comun que se prolonga encima y debajo del ligamento. Luego que llegan al carpo, se vuelven á colocar en el mismo plano, bajan separándose sobre el metacarpo, despues sobre las articulaciones metacarpo-falángicas, y finalmente, sobre los cuatro últimos dedos en donde se terminan. En cada uno de estos tres puntos, los tendones del extensor presentan una disposicion que merece mencionarse.

En el metacarpo, los tendones medios corresponden á los metacarpianos correspondientes, y los otros dos á los espacios interóseos subyacentes, á los cuales cruzan en ángulo agudo. Los cuatro tendones se unen entre sí por expansiones transversales ú oblícuas, siendo la mas notable la que se dirige desde el anular al medio. Del tendon del auricular sale una expansion externa muy delgada que va al anular, y otra interna mas ancha que se pierde en el tendon del extensor propio de este dedo. Entre el tendon del índice y del medio no existe conexion, segun la mayor parte de los autores; pero fácilmente se puede observar que estos dos tendones están unidos por una laminilla fibrosa ancha, que solo se diferencia de las precedentes por su mucha finura y su perfecta transparencia. Por lo demás, examinando atentamente los cuatro tendones, se nota que varias laminillas semejantes los retienen entre sí en toda la longitud de su porcion metacarpiana, y que las cintas descritas por los autores no son otra cosa que manojos de refuerzo de estas.

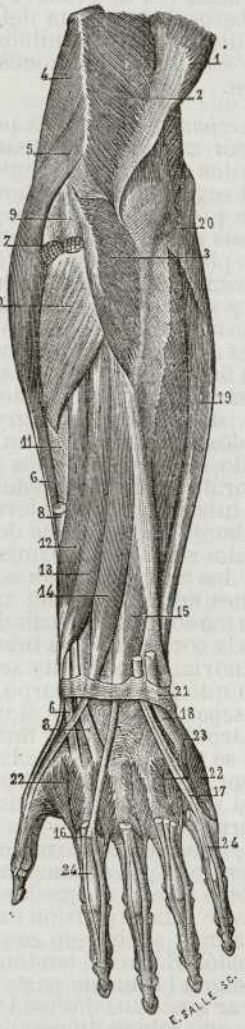
En las articulaciones metacarpo-falángicas, cada uno de los cuatro tendones del extensor comun es el punto de partida de dos expansio-

Fig. 64.



Músculos posteriores del antebrazo. Capa superficial.

Fig. 65.



Músculos posteriores del antebrazo. Capa profunda.

Fig. 64.—1. Tendon del triceps braquial.—2. Extremidad superior del supinador largo.—3 Primer radial externo.—4. Insercion de este músculo en el segundo meta-

nes curvilíneas, muy delgadas que cubren las partes laterales de la cabeza de los metacarpianos y que se continúan con los tendones de los interóseos correspondientes. Estas expansiones tienen por objeto fijarlos en su situacion durante la flexion de las primeras falanges.

En la cara dorsal de las primeras falanges, estos mismos tendones se dividen en tres porciones: una media vertical, que va á insertarse en la parte superior y posterior de la segunda falange, y dos laterales oblícuas que pasan por cada lado y detrás de la articulacion de la primera con la segunda, y despues se reunen para insertarse en la extremidad superior y posterior de la tercera.

Relaciones.—El extensor comun de los dedos está en relacion por su cara posterior con la aponeurosis del antebrazo, con el ligamento anular dorsal del carpo y la piel. Por su cara anterior corresponde al supinador corto, al abductor largo, á los dos extensores del pulgar, al extensor propio del índice, á la articulacion rádio-carpiana, al carpo, al metecarpo y á las falanges.

Accion.—Este músculo extiende las terceras falanges sobre las segundas, las segundas sobre las primeras y las primeras sobre los metacarpianos. Su accion sobre las primeras falanges es muy enérgica; pero es mucho mas débil sobre las dos últimas, cuyo movimiento de extension se verifica principalmente bajo la influencia de los interóseos.

II.—Extensor propio del dedo pequeño.

El extensor propio del dedo pequeño está situado en la parte posterior y superficial del antebrazo, por dentro del extensor comun, cuya

carpiano.—5. Segundo radial externo.—6. Su insercion en el tercer metacarpiano.—7. Abductor largo del pulgar.—8,8. Extensor corto del pulgar.—9,9. Extensor largo del pulgar.—10,10. Ligamento anular dorsal del carpo.—11. Extensor largo comun de los dedos.—12,12. Insercion de los cuatro tendones de este músculo en las segundas y terceras falanges de los dedos.—13. Tendon del extensor propio del índice que se une con el tendon correspondiente del extensor comun —14. Tendon del extensor propio del dedo pequeño que se confunde mas abajo con el que viene del extensor comun.—15. Cubital posterior.—16. Insercion de este músculo en el quinto metacarpiano.—17. Ancóneo.—18. Cubital anterior que se inserta en el borde posterior del cúbito por una aponeurosis que forma parte de la del antebrazo.—19. Borde posterior del cúbito.—20. Olécranon.—21. Tuberosidad interna del húmero.

Fig. 65.—1. Tendon del triceps braquial.—2. Porcion interna de este músculo que se inserta en la cara anterior ó profunda del tendon comun.—3. Ancóneo situado en la prolongacion de la porcion interna del triceps, del que al parecer forma parte.—4. Insercion humeral del supinador largo.—5. Insercion humeral del primer radial externo.—6,6. Tendon de este músculo que va á insertarse en el segundo metacarpiano.—7. Extremidad superior del segundo radial externo.—8,8. Tendon de este músculo que se inserta en el tercer metacarpiano.—9. Tendon comun á los músculos de la capa posterior y superficial del antebrazo.—10. Supinador corto.—11. Insercion radial del pronador redondo.—12. Abductor largo del pulgar.—13. Extensor corto del pulgar.—14. Extensor largo del pulgar.—15. Extensor propio del índice.—16. Tendon de este músculo, que se une con el tendon correspondiente del extensor comun.—17. Tendon del extensor propio del dedo pequeño que tambien se une con el que viene del extensor comun.—18. Tendon del cubital posterior que se inserta en el quinto metacarpiano.—19. Cubital anterior echado hácia adentro para dejar ver el flexor largo comun á quien cubre, y la aponeurosis por la cual se inserta en el borde posterior del cúbito.—20. Arco fibroso que se extiende desde la epitróclea al olécranon y forma la extremidad superior de este músculo.—21. Ligamento anular posterior del carpo.—22,22. Interóseos dorsales.—23. Adductor del dedo pequeño.—24,24. Tendones del extensor comun de los dedos.

direccion sigue, pero del que se diferencia por su mucho menor volúmen.

Inserciones.—Este músculo se inserta superiormente: 1.° en la tuberosidad externa del húmero por una lengüeta tendinosa muy delgada; 2.° en la aponeurosis del antebrazo por su parte posterior; 3.° por fuera, en un tabique que le separa del extensor comun; 4.° por dentro, en otro tabique que le sapara del cubital posterior.—El manojo carnoso que sale de todas estas inserciones se engruesa conforme baja, en seguida disminuye de volúmen, y se termina alrededor de un tendon que va acompañado de las fibras musculares por delante hasta el ligamento dorsal del carpo. Cuando llega debajo de este ligamento, el tendon atraviesa un conducto fibroso, formado en su espesor de 4 á 5 centímetros de extension, y situado detrás de la articulacion rádiocubital; en seguida baja sobre el quinto metacarpiano, dividiéndose en dos tendones mas pequeños que frecuentemente se presentan mucho mas arriba, pero que quedan yuxtapuestos; el externo recibe la expansion interna del tendon anular del extensor comun. Al pasar sobre la cabeza del quinto metacarpiano, los tres tendones se unen por sus bordes, y del tendon único que forman se ve nacer:

1.° Dos expansiones laterales que van á perderse en los tendones de los interóseos.

2.° Tres lengüetas, una media para la segunda falange y dos laterales para la tercera: las cuales se conducen en el dedo pequeño como en los otros tres.

Relaciones.—El extensor propio del dedo pequeño está en relacion: por detrás, con la aponeurosis del antebrazo; por delante, con el supinador corto, el abductor largo del pulgar, su extensor corto y el extensor propio del índice; por fuera, con el extensor comun de los dedos; y por dentro, con el cubital posterior.

Accion.—Este músculo extiende las tres falanges del auricular. No comunica á este dedo movimientos propios ó independientes de los que le trasmite el extensor comun, sino que refuerza la accion de este.

III.—Cubital posterior.

El cubital posterior está situado en la parte posterior y superficial del antebrazo, por dentro de los extensores de los dedos; y se extiende desde el epicóndilo al quinto metacarpiano. Este músculo es alargado, fusiforme, carnoso en sus dos tercios superiores y tendinoso inferiormente.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la tuberosidad externa del húmero; 2.° en la aponeurosis del antebrazo; 3.° en la cara posterior del cúbito, en un largo canal longitudinal que le está destinado; 4.° en un tabique que le separa del extensor propio del dedo pequeño.—De todas estas inserciones sale un cuerpo carnoso que se dirige oblícuamente abajo y adentro, primero aumentando y despues disminuyendo de volúmen, y que se termina alrededor de un tendon cónico, oculto por largo trecho en su espesor. Hácia el tercio inferior del antebrazo, este tendon queda libre por detrás; pero las fibras musculares le acompañan por delante hasta el ligamento anular; penetra en un conducto, mitad óseo, mitad fibroso, situado en la parte posterior de la

cabeza del cúbito, baja sobre el carpo y se inserta detrás de la extremidad superior del quinto metacarpiano. De su insercion se desprende una lengüeta tendinosa que baja sobre el oponente del dedo pequeño para ir á fijarse en la parte superior é interna de la primera falange del auricular.

Relaciones.—Este músculo está cubierto por la aponeurosis del antebrazo, y él cubre al supinador corto, á todos los músculos de la capa profunda y al cúbito.

Accion.—El cubital posterior es extensor y adductor de la mano. Cuando su accion coincide con la del cubital posterior, la mano es llevada directamente y con fuerza hácia adentro; y si coincide con la de los radiales externos, es llevada directamente atrás.

IV.—Ancóneo.

El ancóneo está situado en la parte posterior y superior del antebrazo, por fuera del olécranon, detrás de la articulacion húmero-radial, y debajo de la porcion interna del triceps braquial, del cual parece una dependencia. Se presenta bajo el aspecto de una pequeña pirámide triangular, cuyo vértice se dirige abajo.

Inserciones.—Este músculo se inserta: por fuera, en la parte inferior y posterior del epicóndilo por un tendon situado debajo del tendon de los extensores, y que se extiende casi inmediatamente, prolongándose en su parte inferior sobre las fibras carnosas. De la reunion de estas resulta un manojo que aumenta de anchura y de espesor, y que se inserta: por una parte, en la cara interna del olécranon, y por otra, en una superficie triangular, limitada hácia atrás por el bordé posterior del cúbito.

Relaciones.—La cara posterior del ancóneo corresponde á la aponeurosis antebraquial, que solo se le adhiere por un tejido celular fino y flojo.—Su cara anterior está en relacion con la articulacion húmero-radial, el supinador corto y la cara posterior del cúbito. Su borde superior, constituido por fibras horizontales, costea las fibras mas inferiores de la porcion interna del triceps braquial, y no de su porcion externa, como han dicho casi todos los autores, por no haber reparado suficientemente que esta no baja del canal humeral, mientras que la primera cubre la cara posterior del húmero en toda su anchura, desde el canal de torsion hasta el olécranon.—Su borde posterior, muy oblícuamente descendente, costea el cubital posterior.

Accion.—Este músculo extiende el antebrazo, sobre el brazo, y en ciertas condiciones el brazo sobre el antebrazo. Puede considerarse como una dependencia del triceps braquial.

§ V.—Region antebraquial posterior y profunda.

Está formada de cuatro músculos: el *abductor largo ó mayor del pulgar*, su *extensor corto*, su *extensor largo* y el *extensor propio del índice*. Estos cuatro músculos se dirigen oblícuamente abajo y afuera, es decir, en sentido inverso de los músculos de la capa superficial que se

dirigen abajo y adentro, de manera que los dos planos posteriores se cruzan en ángulo agudo.

Preparacion.—Despues de haber estudiado los músculos de la capa superficial, basta levantarlos para descubrir los de la capa profunda.

I.—Abductor largo del pulgar.

El abductor largo del pulgar es el mas alto y el mas externo de los cuatro músculos de la capa posterior y profunda. Se extiende desde la parte superior del cúbito al primer hueso del metacarpo. Este músculo es alargado, aplanado, mas ancho y mas grueso en su parte media que en sus extremidades, carnoso superiormente y tendinoso en su cuarto inferior.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la cara posterior del cúbito, debajo del supinador corto en una extension de 3 centímetros; 2.° en el tercio medio del ligamento interóseo; 3.° en el tercio medio de la cara posterior del rádio, 4.° en un tabique fibroso que le separa del extensor largo del pulgar. De estas inserciones sale un cuerpo carnoso oblícuo por abajo y afuera, muy estrecho al principio, pero que aumenta gradualmente de volúmen, en seguida disminuye, y despues se termina alrededor de un tendon que sube bastante arriba sobre su cara anterior, pero que está cubierto posteriormente por las fibras musculares hasta el canal del rádio. Este canal, situado encima y delante de la apófisis estilóides del hueso, está convertido en conducto por la prolongacion del ligamento anular posterior. El tendon del abductor largo, despues de haberle recorrido, pasa por el lado externo del carpo y se inserta en la parte externa de la extremidad superior del primer metacarpiano por uno, y mas comunmente por dos tendones yuxtapuestos.

Las dos divisiones de este tendon no se insertan constantemente en el primer metacarpiano. Una de ellas se inserta en él muy á menudo, mientras que la otra se fija en el trapecio. Tambien es frecuente ver desprenderse de él una lengüeta fibrosa para dirigirse al abductor corto del pulgar, dando insercion á algunas de sus fibras.

Relaciones.—El abductor largo del pulgar corresponde por su cara posterior, primero al extensor comun y al extensor propio del dedo pequeño, y mas abajo á la aponeurosis del antebrazo. Su cara anterior está en relacion con el ligamento interóseo, el rádio, los tendones de los dos radiales y el lado externo del carpo.

Accion.—Segun la mayor parte de los autores, este músculo lleva el pulgar afuera y atrás, y segun M. Duchenne (de Boulogne), le lleva afuera y adelante. Además, comunica á la mano un doble movimiento de abduccion y de extension; estos movimientos de totalidad son tanto mas pronunciados cuanto mas ancho es el tendon que le fija en el trapecio.

II.—Extensor corto del pulgar.

El extensor corto del pulgar está situado profundamente en la parte posterior é inferior del antebrazo, entre el abductor largo y el extensor largo del mismo dedo. Se extiende desde el cúbito á la primera fa-

lange de este. Este músculo es alargado y fusiforme como el precedente, pero mucho mas corto y delgado.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en el borde interno del cúbito por algunas fibras solamente; 2.° en el ligamento interóseo; 3.° en el rádio en una longitud de 4 á 5 centímetros. El manojo carnoso procedente de estos diversos orígenes es muy estrecho en su punto de partida; se engruesa un poco hácia su parte media, se dirige abajo y afuera, rodea el rádio y despues se termina alrededor de un tendon que aparece en su borde posterior. Este tendon se aplica al del abductor largo del pulgar, se coloca en el mismo canal que este y baja por el lado externo del carpo y despues por el primer metacarpiano para insertarse en la extremidad superior de la primera falange.

Relaciones.—Su cara posterior está cubierta por el extensor comun de los dedos y el extensor propio del auricular. Su cara anterior cubre al ligamento interno y al rádio. Su borde externo corresponde al abductor largo del pulgar y el interno á su extensor largo.

Accion.—Este músculo extiende la primera falange del pulgar sobre el primer metacarpiano. Cuando esta extension es completa, lleva el primer hueso del metacarpo atrás y afuera.

III.—Extensor largo del pulgar.

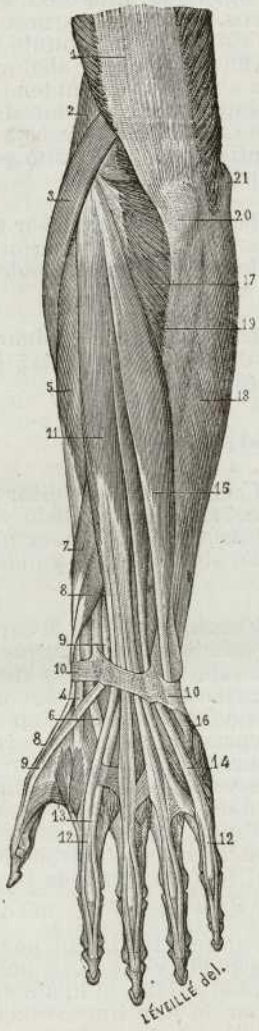
El extensor largo del pulgar está situado en la parte posterior y profunda del antebrazo, entre el extensor corto del mismo dedo y el extensor propio del índice, y se extiende desde el cúbito á la segunda falange del pulgar. Este músculo es alargado, algo aplanado y mas largo y grueso que el precedente.

Inserciones.—Se inserta por arriba en el tercio medio de la cara posterior del cúbito y en el ligamento interóseo. Sus fibras carnosas forman un manojo fusiforme, dirigido oblícuamente abajo y afuera, y van á terminarse alrededor de un tendon que abandonan encima del ligamento anular posterior del carpo. Este tendon se mete en un pequeño canal oblícuo, situado en la eminencia que separa la corredera de los radiales de la que ocupan los tendones del extensor comun. En seguida pasa sobre el carpo, se acerca á los tendones del abductor largo y del extensor corto del pulgar, de los cuales le separa en estado de contraccion una fosita mas ó menos profunda, segun los indivíduos. Costea el lado interno de la cara dorsal del primer metacarpiano, baja sobre la primera falange ensanchándose, y se fija detrás de la extremidad superior de la segunda falange del pulgar.

Relaciones.—En el antebrazo, este músculo está cubierto por el extensor comun, extensor propio del dedo pequeño y el cubital posterior que le cruza en ángulo agudo, y él cubre al cúbito, al ligamento interóseo y al rádio. En la extremidad inferior de este hueso está contenido en un conducto mitad óseo y mitad fibroso, tapizado por una sinovial. En la muñeca está situado entre los tendones de los dos radiales, cuya direccion cruza y la piel que levanta fuertemente durante sus contracciones. En la articulacion del primer hueso del metacarpo con la primera falange, se une por su borde externo con el tendon del extensor corto y por su borde interno da una expansion que va á fi-

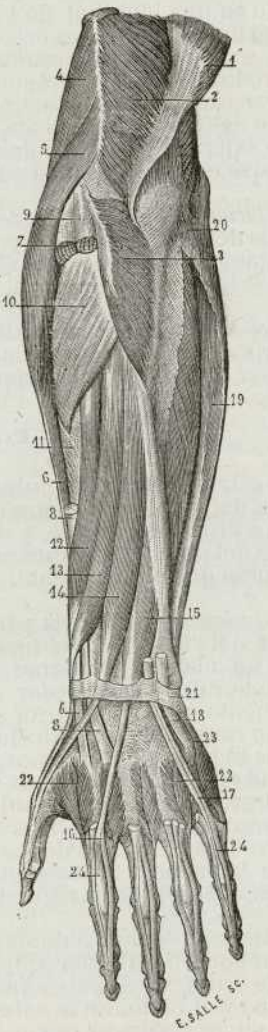
jarse en el sesamoídeo correspondiente. Del extensor corto sale una expansion semejante que se fija en el sesamoídeo externo.

Fig. 66.



Músculos posteriores del antebrazo. Capa superficial.

Fig. 67.



Músculos posteriores del antebrazo. Capa profunda.

Fig. 66.—1. Tendon del triceps braquial.—2. Extremidad superior del supinador largo.—3. Primer radial externo.—4. Insercion de este músculo en el segundo meta-

Accion.—El extensor largo extiende la segunda falange del pulgar sobre la primera, y esta sobre el primer metacarpiano. Despues de haber verificado este doble movimiento, lleva el pulgar extendido atrás y adentro.

IV.—Extensor propio del índice.

El extensor propio del índice, situado profundamente en la parte posterior é inferior del antebrazo, ocupa el lado interno del extensor largo del pulgar, cuya direccion sigue. Como el precedente, es alargado, fusiforme, carnoso superiormente y tendinoso en su parte inferior.

Inserciones.—Este músculo se inserta en la parte posterior del cúbito y parte vecina del ligamento interóseo.—De la reunion de las fibras carnosas procedentes de estos dos orígenes resulta un manojo grueso en su parte media, dirigido oblícuamente abajo y afuera, que se termina alrededor de un tendon, adelgazándose y acompañándole hasta la vaina del extensor comun de los dedos. Despues de haber recorrido el conducto que le es comun con este músculo, el tendon del extensor propio pasa oblícuamente sobre el carpo y el segundo espacio interóseo, siguiendo al tendon del extensor comun va al índice, se confunde con este al nivel de la articulacion metacarpo-falángica, y en seguida participa de su modo de terminacion y de insercion.

Relaciones.—Está en relacion: hácia atrás, con el cubital posterior, los tendones del extensor comun y la piel; adelante, con el ligamento interóseo, la extremidad inferior del rádio, el carpo y el metacarpo, y afuera con el extensor largo del pulgar.

carpiano.—5. Segundo radial externo.—6. Su insercion en el tercer metacarpiano.—7. Abductor largo del pulgar.—8,8. Extensor corto del pulgar.—9,9. Extensor largo del pulgar.—10,10. Ligamento anular dorsal del carpo.—11. Extensor largo comun de los dedos.—12,12. Insercion de los cuatro tendones de este músculo en las segundas y terceras falanges de los dedos.—13. Tendon del extensor propio del índice que se une con el tendon correspondiente del extensor comun.—14. Tendon del extensor propio del dedo pequeño que se confunde mas abajo con el que viene del extensor comun.—15. Cubital posterior.—16. Insercion de este músculo en el quinto metacarpiano.—17. Ancóneo.—18. Cubital anterior que se inserta en el borde posterior del cúbito por una aponeurosis que forma parte de la del antebrazo.—19. Borde posterior del cúbito.—20. Olécranon.—21. Tuberosidad interna del húmero.

Fig. 67.—1. Tendon del triceps braquial.—2. Porcion interna de este músculo que se inserta en la cara anterior ó profunda del tendon comun.—3. Ancóneo situado en la prolongacion de la porcion interna del triceps, del que al parecer forma parte.—4. Insercion humeral del supinador largo.—5. Insercion humeral del primer radial externo.—6,6. Tendon de este músculo que va á insertarse en el segundo metacarpiano.—7. Extremidad superior del segundo radial externo.—8,8. Tendon de este músculo que se inserta en el tercer metacarpiano.—9. Tendon comun á los músculos de la capa posterior y superficial del antebrazo.—10. Supinador corto.—11. Insercion radial del pronador redondo.—12. Abductor largo del pulgar.—13. Extensor corto del pulgar.—14.—Extensor largo del pulgar.—15. Extensor propio del índice.—16. Tendon de este músculo, que se une con el tendon correspondiente del extensor comun.—17. Tendon del extensor propio del dedo pequeño que tambien se une con el que viene del extensor comun.—18. Tendon del cubital posterior que se inserta en el quinto metacarpiano.—19. Cubital anterior echado hácia adentro para dejar ver el flexor largo comun á quien cubre, y la aponeurosis por la cual se inserta en el borde posterior del cúbito.—20. Arco fibroso que se extiende desde la epitróclea al olécranon y forma la extremidad superior de este músculo.—21. Ligamento anular posterior del carpo.—22,22. Interóseos dorsales.—23. Adductor del dedo pequeño.—24,24. Tendones del extensor comun de los dedos.

Accion. —El extensor propio del índice extiende la tercera falange del índice sobre la segunda, esta sobre la primera, y la primera sobre el metacarpiano correspondiente. Por lo tanto, su accion no se diferencia de la del extensor comun; pero reforzando y duplicando esta, hace los movimientos del índice independientes de los de los otros dedos. Esta independencia no es, pues, el resultado de las contracciones aisladas del extensor propio, sino que es debida á las contracciones simultáneas de los dos músculos, porque los dos tendones del índice parece que siempre se distienden simultáneamente.

V.—Anejos de los tendones extensores de la mano.

Al estudio de estos tendones conviene agregar el ligamento anular posterior del carpo que los fija en su situacion y todas las sinoviales que favorecen su deslizamiento.

A. *Ligamento anular posterior del carpo.*—Este ligamento es una especie de brazalete fibroso semicircular, colocado sobre los canales que ocupan la parte posterior é inferior del antebrazo para transformarlos en otros tantos conductos por los cuales se deslizan los tendones de los músculos extensores.

Se dirige oblícuamente de fuera adentro y de arriba abajo. Su longitud está determinada por la anchura de la muñeca, y su altura es de 2 centímetros.

Su extremidad externa se fija en la parte inferior del borde externo del rádio, y la interna en el pisiforme y el piramidal.

Su borde superior se continúa con la aponeurosis del antebrazo, y el inferior con la aponeurosis dorsal del metacarpo.

Su cara posterior, lisa y convexa en el sentido transversal, corresponde á la piel á la cual solo le adhiere un tejido celular filamentoso. La anterior, cóncava, presenta una série de prolongaciones ó de tabiques verticales que se insertan en los bordes correspondientes de los canales del rádio y del cúbito, que los transforman en conductos mitad óseos y mitad fibrosos. Procediendo de fuera adentro, estos conductos están destinados:

El primero, dirigido oblícuamente abajo y adelante, á los tendones reunidos del abductor largo y del extensor corto del pulgar: en este conducto, en su tercio superior, es donde se inserta el tendon del supinador largo.

El segundo, mucho mas ancho y dirigido transversalmente, á los tendones reunidos de los dos radiales externos.

El tercero, muy estrecho é igualmente oblícuo abajo y adelante, al tendon del extensor largo del pulgar.

El cuarto, que es el mas ancho y profundo de todos, á los tendones del extensor comun de los dedos y al del extensor propio del índice.

El quinto, enteramente fibroso y como formado en el espesor del ligamento anular, al tendon del extensor propio del dedo pequeño.

El sexto, al tendon del cubital posterior. Este último, tambien casi enteramente fibroso, se prolonga hasta la extremidad superior del quinto metacarpiano.

El ligamento anular posterior se compone de manojos fibrosos transversales, tanto mas largos y rectilíneos cuanto mas superficiales son.

B. *Vainas sinoviales de los tendones extensores.*—Cuantos son los conductos ósteo-fibrosos, otras tantas son las sinoviales. Los que contie-

nen dos ó muchos tendones generalmente están tapizados por una sinovial comun. Sin embargo, algunas veces hay una sinovial independiente para cada uno de los radiales externos.

La mas larga de estas sinoviales es la que rodea al tendon del cubital posterior, pues no baja de 6 centímetros. Las de los radiales y del extensor comun no exceden de 5 centímetros. Las del abductor del pulgar y de su extensor largo son las mas cortas.

Los tendones no están unidos generalmente á las paredes del conducto que ocupan mas que por un pedículo ó mesenterio muy incompleto, y aun á veces representado por simples filamentos. En las dos extremidades de las vainas sinoviales, pero sobre todo en su extremidad superior, se observa comunmente un repliegue semilunar mas pequeño, pero semejante al que presentan las sinoviales de los dedos delante de las articulaciones metacarpo-falángicas.

Fig. 68.

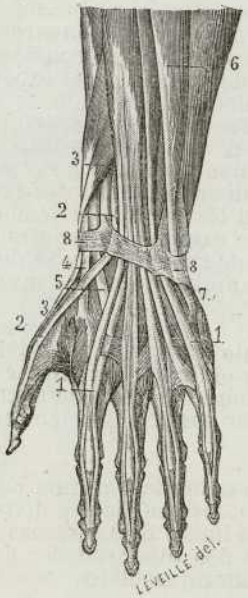
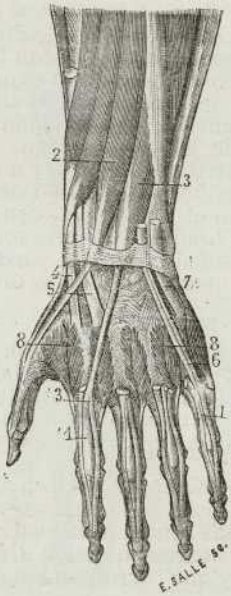


Fig 69.



Ligamento anular posterior ó dorsal del carpo.— Relaciones de los tendones extensores de la mano con este ligamento.

Fig. 68.—1,1. Tendones del extensor comun de los dedos; cintas que unen estos tendones en la cara dorsal de la mano; sus inserciones en las dos últimas falanges.—2,2. Tendon del extensor largo del pulgar.—3,3. Tendon del extensor corto del pulgar.—4. Tendon del primer radial externo.—5. Tendon del segundo radial externo.—6. Cubital posterior.—7. Insercion de este músculo en el quinto metacarpiano.—8,8. Ligamento anular posterior ó dorsal del carpo.

Fig. 69.—1,1. Tendones del extensor comun de los dedos.—2. Extensor largo del pulgar.—3. Extensor propio del índice.—4. Tendon del primer radial externo.—5 Tendon del segundo radial externo.—6. Tendon del extensor propio del dedo pequeño.—7. Tendon del cubital posterior.—8,8. Interóseos dorsales.

§ VI.—Aponeurosis del antebrazo.

Preparacion.—1.° Se hace una incision circular en la parte media del brazo y otra al nivel de los li amentos anulares del carpo; 2.° se reunen estas dos incisiones circulares por una longitudinal hecha en la parte anterior del antebrazo y que se extienda como la precedente hasta la aponeurosis subyacente sin interesarla; 3.° se levanta cada uno de los labios de la incision longitudinal separando las partes que cubre la aponeurosis, y se pone esta completamente al descubierto en toda la extension de su superficie; 4.° despues de haber estudiado la superficie externa de esta aponeurosis, se la divide en diversos puntos para observar los tabiques que de ella salen.

La aponeurosis antebraquial se amolda muy exactamente á los músculos que rodea. Es mas gruesa y mas resistente por detrás que por delante, por dentro que por fuera, y mas en la porcion tendinosa que en la porcion carnosa de los músculos.

Extremidad superior.—Por arriba y por delante, la aponeurosis del antebrazo se continúa con las del brazo, y se encuentra considerablemente reforzada por la expansion fibrosa del triceps. Esta expansion, nacida de la parte ántero-superior del tendon del músculo, se dirige oblícuamente abajo y adentro extendiéndose sobre los músculos que salen de la epitróclea; sus fibras describen curvas. cuya concavidad mira arriba y adentro, y á medida que bajan tienden á hacerse cada vez mas horizontales.—Por detrás, la aponeurosis se inserta por una parte en el olécranon, continuándose con los bordes del tendon del triceps braquial, y sobre todo con su borde externo, y por otra en las tuberosidades interna y externa, al nivel de las cuales se adhiere del modo mas íntimo á los músculos que tambien vienen á insertarse en ella.

Extremidad inferior.—Por abajo y adelante, la aponeurosis del antebrazo se continúa con el borde superior y el ligamento anular anterior del carpo, y por abajo y atrás, en donde es notablemente mas gruesa, se continúa con el ligamento anular posterior que en realidad forma una dependencia suya.

Superficie externa.—Esta aponeurosis está cubierta por una capa célulo-adiposa en la cual serpentean venas, vasos linfáticos y divisiones nerviosas: en su mitad superior representa líneas blanquecinas verticales y opacas que salen divergentes de las dos tuberosidades del húmero, y que corresponden á los tabiques intermusculares.

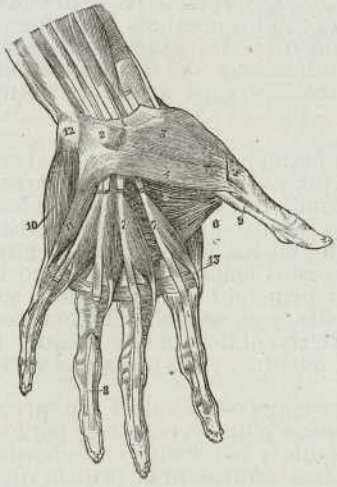
Superficie interna.—Por su cara interna abraza á los músculos del antebrazo, á los cuales da superiormente numerosos puntos de insercion. De esta cara salen muchas prolongaciones que penetran en sus intervalos y que se pueden dividir en dos órdenes.—Las unas hacen el papel de superficie de insercion: tales son los tabiques intermusculares que bajan irradiándose de las dos tuberosidades del húmero, y que, uniéndose por sus tres bordes bajo incidencias muy variadas, constituyen pirámides de base triangular ó cuadrada de cuya cavidad nacen los músculos superficiales anteriores y posteriores.—Las otras representan membranas contentivas y se subdividen en planos secundarios; las mas anchas separan las capas musculares superficiales de las profundas, y las mas estrechas separan los diversos músculos de cada

capa. Estos desdoblamientos son muy manifiestos en la parte anterior é inferior del antebrazo, en donde se ve: 1.° una hoja aponeurótica superficial y muy delgada que da una vaina al tendon del cubital anterior, otra al tendon del palmar delgado y otra al tendon del palmar largo; 2.° una hoja aponeurótica profunda y mucho mas resistente que cubre los músculos flexores de los dedos, así como los vasos radiales y cubitales. Debajo de los músculos flexores se presenta un tercer plano fibroso que completa el envaine del pronador cuadrado; pero este plano profundo es una hoja independiente de la aponeurosis antebraquial.

Estructura.—Esta aponeurosis está compuesta esencialmente de fibras circulares, diseminadas en la parte superior del antebrazo, y tanto mas numerosas cuanto mas se aproximan á su extremidad inferior. A estas se agregan unas fibras longitudinales que salen de las tuberosidades interna y externa del húmero, pero que no se extienden mas allá de los tabiques intermusculares.

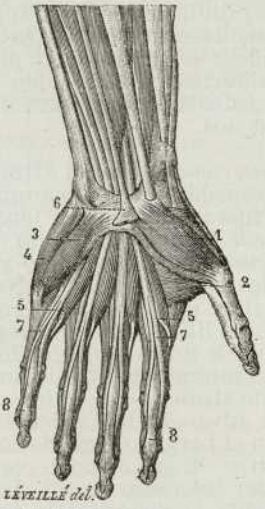
La aponeurosis del antebrazo presenta un número variable de orifi-

Fig. 70.



Músculos lumbricales.

Fig. 71.



Músculos de la eminencia ténar.

Fig. 70.—1. Ligamento anular anterior del carpo.—2,2. Inserciones del abductor corto del pulgar cuya parte media ha sido excindida para dejar ver el oponente y el flexor corto.—3. Oponente del pulgar.—4. Su flexor corto.—5. Adductor del pulgar.—6. Borde inferior de este músculo.—7,7. Los cuatro lumbricales.—8. Tendones flexores de los dedos.—9. Tendon del flexor corto del pulgar.—10 Adductor del dedo pequeño.—11. Flexor corto del dedo pequeño.—12. Pisiforme que da insercion al tendon del cubital anterior.

Fig. 71.—1. Abductor corto del pulgar.—2. Adductor del pulgar.—3. Flexor corto del dedo pequeño.—4. Adductor del dedo pequeño.—5,5. Los cuatro lumbricales.—6. Extremidad inferior del tendon del palmar menor.—7,7. Tendones del flexor superficial comun de los dedos.—8,8. Tendones del flexor comun profundo.

cios: los unos, de pequeñas dimensiones, que dan paso á ramificaciones arteriales, destinadas á la piel, y los otros mas anchos, por los cuales pasan las anastómosis que unen las venas superficiales con las profundas. El mas importante de estos orificios es el que se ve debajo del pliegue del codo, el cual es atravesado por una rama importante de la vena mediana, extendida desde esta á las venas profundas.

III.—Músculos de la mano.

Estos músculos forman cuatro regiones muy distintas: 1.° la region palmar media que comprende cuatro músculos, conformados sobre el mismo tipo: los *lumbricales;* 2.° la region palmar externa, compuesta tambien de cuatro músculos, llamados *músculos de la region ténar;* 3.° la region palmar interna, compuesta igualmente de cuatro músculos que constituyen la *eminencia hipoténar;* 4.° la region interósea.

§ I.—Músculos lumbricales.

Los lumbricales, en número de cuatro, ocupan la parte media de la palma de la mano; y se los distingue con los nombres de primero, segundo, etc., procediendo de fuera adentro. Alargados, muy delgados y fusiformes, se extienden desde los tendones del flexor profundo de los dedos á los tendones de los interóseos y del extensor comun de los dedos.

Inserciones.—Por su extremidad superior, que corresponde al cuarto inferior del ligamento anular, estos músculos se insertan: el primero, por fuera y delante del tendon profundo del índice; el segundo, delante del tendon profundo del medio, y sube un poco mas arriba que el precedente; el tercero y el cuarto, en los dos tendones, entre los cuales están colocados.—Nacidos de estos tendones, los cuatro lumbricales, enteramente carnosos y al principio muy delgados, se engruesan ligeramente en su parte media, y en seguida vuelven á estrecharse de nuevo, dirigiéndose: el externo oblícuamente abajo y afuera; el interno oblícuamente abajo y adentro, y los otros dos verticalmente abajo.

Al nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas, el primero cruza el borde externo de la aponeurosis palmar, costea el borde externo de la articulacion correspondiente y se termina en el borde del primer interóseo dorsal. Los otros tres atraviesan el orificio que les presenta la aponeurosis palmar, bajan sobre el lado externo de los tres últimos dedos, y se terminan por un tendoncito aplanado que se une con el borde libre del tendon del interóseo correspondiente. Este modo de terminacion de los tres últimos lumbricales es el mas comun, pero presenta frecuentes variedades. Algunas veces sucede que el tercero se inserta en el interóseo que costea el lado interno del dedo medio, y muy á menudo uno de ellos se divide para terminarse en el tendon de los dos interóseos, comprendidos en el mismo espacio.

Relaciones.—Los lumbricales están en relacion: por delante, con los tendones del flexor superficial de los dedos, el arco palmar superficial y la aponeurosis palmar; por detrás, con los músculos interóseos, de los cuales los separa la aponeurosis interósea, y en los lados, con los

tendones en que se fijan.—Al nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas, corresponden: por delante, á las arterias colaterales de los dedos, á los nervios que las acompañan y á la piel; y por detrás, al ligamento transversal que une en su extremidad inferior los cuatro últimos metacarpianos.

Accion.—Estos músculos tienen por uso doblar la primera falange de los dedos, y extender las dos últimas. Verifican este movimiento de extension por un mecanismo que no tiene análogo en la economía; por una parte, apropiándose las partes laterales del tendon de los extensores para obrar directamente sobre la tercera y segunda falange; y por otra, bajando, es decir, relajando los tendones flexores.

Falopio es el primero que en 1561 indicó claramente las dos atribuciones de los lumbricales, que despues se encuentran mencionadas en las obras de Winslow, Sabatier, Gavard, Boyer, etc.; pero habian sido algo olvidadas, cuando M. J. Parise, actualmente catedrático de clínica en la escuela secundaria de Lilla, me remitió en 1847 una nota, en la cual, no solo se recordaban estos hechos, sino que además se presentaba su demostracion (1). A este autor pertenece, pues, el mérito de haber confirmado el descubrimiento de Falopio, poniéndole al abrigo de toda réplica. Para demostrar los usos de los lumbricales, M. Parise los desprendia de su extremidad superior, fijaba un hilo en cada uno de ellos, y en seguida ejercia sobre estos hilos tracciones paralelas al eje de los músculos; durante estas tracciones, se ve efectivamente que las dos últimas falanges se extienden, y la primera se dobla girando un poco sobre su eje.

Esta ligera rotacion de los dedos sobre la cabeza de los metacarpianos completa los caractéres enartrodiales de las articulaciones metacarpo-falángicas; porque estas articulaciones presentan efectivamente todo lo que constituye la enartrosis: una cabeza, una cavidad articular, cuyo fibro-cartílago aumenta su capacidad, sobresaliendo de su circunferencia, movimientos de flexion, de extension, de abduccion, de adduccion, de circunduccion, y, por último, de rotacion.

§ II.—Músculos de la eminencia ténar.

Estos músculos, en número de cuatro, presiden á los movimientos del pulgar, y se suceden en el órden siguiente, procediendo de las partes superficiales á las profundas: el *abductar corto*, el *oponente*, el *flexor corto* y el *adductor*.

Preparacion.—1.° Se hacen en la palma de la mano dos incisiones: una extendida oblícuamente desde el ligamento anular á la primera falange del pulgar, y otra vertical en su parte media, comprendiendo ambas la piel y el tejido celular subyacente; 2.° se desprenden estas dos primeras capas en toda la extension de la eminencia ténar, y se completa la preparacion del abductor corto del pulgar, aislando sus extremidades; 3.° se estudia este musculito, en seguida se le corta por su parte media y se echan sus dos mitades en sentido contrario para descubrir el oponente; 4.° se cortan entonces el ligamento anular por dentro de la insercion del abductor corto y se desprenden todos los tendones flexores hasta su entrada en la vaina de los dedos; 5.° se preparan los dos manojos del flexor corto, de los cuales el uno se inserta en la mitad externa del ligamento anular y el otro en la cara anterior del carpo; 6.° despues de haber estudiado el oponente y el flexor corto, se los divide por su parte media y se acaba de descubrir el adductor del pulgar.

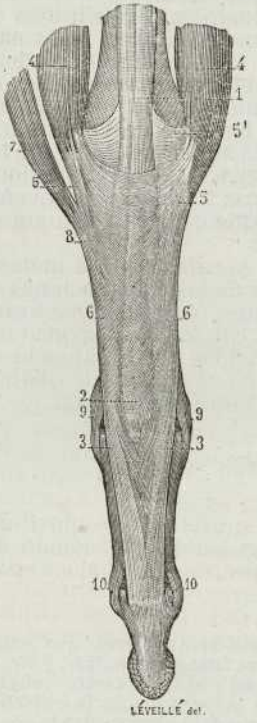
(1) Sappey, *Traité d'anat. descriptive*, 1847, 1.ª edic., t. I, p. 269.

I.—Abductor corto del pulgar.

El abductor corto del pulgar es el mas superficial de los músculos de la eminencia ténar, y se extiende desde el ligamento anular á la primera falange del pulgar. Este músculo es alargado, aplanado y mas ancho superior que inferiormente.

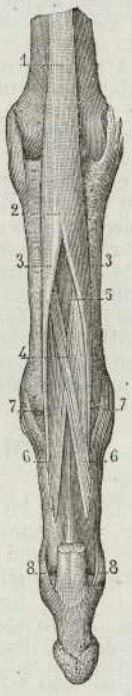
Inserciones.—Se inserta por su extremidad superior: 1.° en la parte anterior y externa del ligamento anular; 2.° en el escafóides; 3.° y por algunas fibras en el tendon del abductor largo del pulgar, que le aban-

Fig. 72.



Tendon extensor de los dedos y sus conexiones con el tendon de los interóseos y el de los lumbricales.

Fig. 73.



Tendon flexor de los dedos, bifurcacion de este tendon y entrecruzamiento é insercion de sus dos cintas.

Fig. 72.—1. Tendon extensor de los dedos.—2. Porcion media de este tendon que se inserta por detrás en la extremidad superior de las segundas falanges.—3,3. Sus dos porciones laterales que convergen y despues se reunen para ir á insertarse detrás de la extremidad superior de las terceras.—4,4. Extremidad inferior de los dos interóseos que dependen del mismo dedo.—5,5. Tendon de estos músculos que se extiende

dona generalmente para esta insercion, unas veces una expansion delgada y corta, y otras una lengüeta mas ó menos delgada. De estas inserciones sale un manojo carnoso aplanado que se dirige abajo y afuera estrechándose, y al cual sucede al nivel de la articulacion metacarpo-falángica un tendon estrecho y delgado que va á insertarse por fuera de la extremidad superior de la primera falange del pulgar. De su borde posterior se ve desprenderse una expansion que se une al borde externo del extensor corto del pulgar, y que contribuye á fijarle en la situacion que ocupa.

Relaciones.—El abductor corto está cubierto por una aponeurosis delgada que le separa de la piel; y él cubre al músculo oponente del pulgar, del cual se distingue por la direccion de sus fibras.

Accion.—La mayor parte de los autores habian admitido que este músculo lleva el primer metacarpiano y el pulgar afuera y un poco adelante. M. Duchenne (de Boulogne) cree que lleva uno y otro adelante y adentro. Por consiguiente, no seria abductor sino adductor, opinion que me parece errónea. Este observador supone constantemente en sus experimentos electro-fisiológicos, que todos los músculos pueden contraerse aisladamente; pero no me cansaré de repetir, que si algunos pueden efectivamente contraerse de un modo aislado, hay muchos que se agrupan fisiológicamente, y cuya accion es simultánea, no debiendo considerarse entonces el resultado producido por la accion de tal ó cual músculo, sino la resultante de su accion comun, y esto es lo que aquí sucede. Para el movimiento de abduccion se necesitan dos músculos, los abductores largo y corto: aplíquese la yema del dedo sobre estos músculos en el instante en que se produce el movimiento, y se notará que se endurecen, que se contraen, y que los dos obran á la vez: en vano se intentará hacer que obre uno de ellos aisladamente, como con tanta facilidad se consigue por medio de la electricidad. Insisto, pues, en admitir (con el mayor número de anatómicos), que los dos abductores llevan realmente el pulgar hácia fuera y merecen la denominacion que se les ha dado.

II.—Oponente.

El oponente está situado en la eminencia ténar, debajo del abductor corto del pulgar, y se extiende desde el trapecio al primer metacarpiano. Este músculo es corto, grueso y triangular.

para continuarse: por una parte, el uno con el otro detrás del tendon extensor, y por otra, con las porciones laterales de este tendon, que refuerzan y se apropian, por decirlo así, de manera que van á fijarse, por último, en las terceras falanges.—5'. Expansion por la cual el tendon de los interóseos se continúa con los tendones extensores al nivel de la cabeza de los metacarpianos.—6,6. Porcion del tendon de los interóseos que se junta y se confunde con las porciones laterales del tendon extensor.—7. Extremidad inferior de uno de los músculos lumbricales.—8. Tendon de este músculo que se une con el tendon de los interóseos y con la porcion lateral correspondiente del tendon extensor.

Fig. 73.—1. Tendon del flexor comun superficial de los dedos.—2. Bifurcacion de este tendon.—3,3. Las dos cintas que resultan de esta bifurcacion se separan, despues se aproximan, se reunen y circunscriben un orificio por el cual pasa el tendon correspondiente del flexor profundo.—4. Reunion y entrecruzamiento de estas dos cintas.—5. Orificio que circunscriben.—6,6. Su insercion en las partes laterales de la cara anterior de las segundas falanges.—7,7. Ligamentos que unen las primeras con las segundas falanges.—8,8. Ligamentos que unen las segundas con las terceras.

Inserciones.—Se inserta por su extremidad superior: 1.° en la eminencia del trapecio; 2.° en la parte ántero-externa del ligamento anular, delante de la vaina del palmar mayor.—Las fibras carnosas nacidas de esta doble insercion se dirigen oblícuamente abajo y afuera, tanto mas largas y verticales, cuanto mas inferiores son, y tanto mas cortas y horizontales, cuanto mas altas se encuentran. Por su conjunto constituyen un musculito radiado, muy grueso, que se fija en la mitad externa de la cara anterior del primer metacarpiano en toda su longitud.

Relaciones.—Su cara anterior está cubierta por el abductor corto del pulgar, y por fuera de este, en una extension muy pequeña, por la aponeurosis palmar y la piel.—Su cara posterior cubre la articulacion del trapecio con el primer metacarpiano y una parte de la cara anterior de este hueso.—Su borde interno corresponde al flexor corto del pulgar, con el cual se encuentra muchas veces confundido casi enteramente.

Accion.—Este músculo lleva el primer metacarpiano adelante y adentro, haciéndole ejecutar un ligero movimiento de rotacion que da por resultado oponer el pulgar á los cuatro últimos dedos de la mano.

III.—Flexor corto del pulgar.

El flexor corto del pulgar es de todos los músculos el que tiene una existencia mas arbitraria. En realidad forma parte del oponente, del que nunca se le puede separar de un modo completo, y con quien está muchas veces confundido casi enteramente. Por esto los anatómicos dan de él una descripcion muy distinta: Sabatier, Boyer, Bichat, etc., le hacen nacer en su parte superior por dos manojos que no tardan en reunirse, que despues se separan de nuevo para ir á fijarse en los dos sesamoídeos de la articulacion metacarpo-falángica del pulgar. M. Cruveilhier le compone de dos manojos en su orígen, los cuales, despues de haberse reunido, van á insertarse en el sesamoídeo externo. Esta opinion es mas fundada, porque el flexor corto, así definido, se distingue por lo general muy bien del adductor que está debajo, pero muy mal del oponente que está por fuera; y por consiguiente, mereceria referirse á este, cuya mitad inferior representa. Sin embargo, para no alejarme demasiado de la tradicion, describiré esta mitad inferior del oponente como un músculo distinto, aunque es casi imposible separarla de la mitad superior.

El flexor corto (mitad inferior del oponente) está situado en la eminencia ténar, debajo y por dentro del oponente y del adductor corto. Este músculo se extiende desde el contorno del anillo carpiano al sesamoídeo externo: es grueso y alargado, doble por arriba y sencillo por abajo.

Inserciones.—Superiormente se inserta: 1.° por su manojo anterior en la parte interna del borde inferior del ligamento anular y en la eminencia del trapecio; 2.° por su manojo posterior en la parte inferior de la pared externa del anillo carpiano. De estas inserciones, que se verifican por fibras tendinosas cortas, salen los dos manojos del músculo; se dirigen oblícuamente abajo y adentro uniéndose uno con otro, y en parte tambien con el oponente, y van á insertarse en el sesamoídeo externo. Por lo demás, estos dos manojos presentan muchas variedades

en sus dimensiones relativas, en sus conexiones y aun en su insercion. Haciendo del flexor corto y del oponente un solo y mismo músculo, se simplificaria su estudio y nos colocariamos realmente en el punto de vista anatómico, así como en el fisiológico, porque ambos tienen el mismo uso: la oposicion del pulgar á los cuatro últimos dedos. La eminencia ténar estaria entonces formada de tres capas sobrepuestas: el abductor corto, estrecho y delgado; el oponente, mucho mas ancho y grueso; y el adductor, mucho mas ancho todavía, pero mucho menos grueso.

Relaciones.—Este músculo corresponde: por su parte anterior á la aponeurosis palmar y al borde interno del abductor corto, del cual está separado por una línea celulosa; por su parte posterior, al adductor del pulgar; por su parte interna al tendon del flexor largo que es recibido entre sus dos manojos, y por su parte externa al oponente, con el cual se confunde en general por su mitad inferior, y algunas veces en casi toda su extension.

Accion.—No dobla el pulgar, sino que le lleva adelante y adentro, haciendo ejecutar al primer hueso del metacarpo un ligero movimiento de rotacion alrededor de su eje. Concurre, en una palabra, á oponer el pulgar á los cuatro últimos dedos; y aun se le puede considerar como el principal agente del movimiento de oposicion, porque sus inserciones le permiten obrar sobre el primer metacarpiano con una fuerza superior á la del oponente.

IV.—Adductor del pulgar.

El adductor del pulgar es el mas profundo de los músculos de la eminencia ténar. Presenta la figura de un ancho triángulo, cuya base vertical se dirige adentro y cuyo vértice corresponde á la primera falange del pulgar.

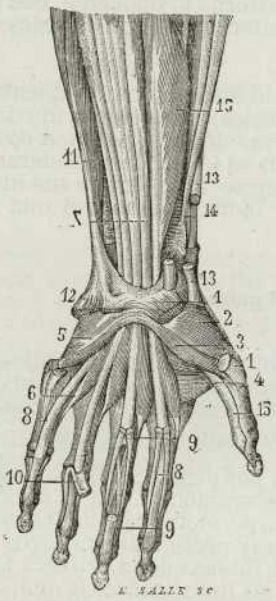
Inserciones.—Este músculo se inserta por dentro: 1.º en toda la longitud del borde anterior del tercer metacarpiano; 2.º en la parte anterior del carpo y en las articulaciones carpo-metacarpianas correspondientes; 3.º en un arco fibroso situado muy profundamente, que se extiende desde el trapecio á la extremidad interna de la primera falange del pulgar. De estas inserciones nacen las fibras carnosas que se dirigen: las inferiores horizontalmente afuera, y las otras abajo y afuera, siguiendo una direccion tanto mas oblícua cuando mas altas se encuentran. Por su reunion y convergencia forman un ancho plano triangular, al que sucede un tendon grueso y corto que se inserta: 1.º en el sesamoídeo interno de la articulacion metacarpo-falángica; 2.º en el lado interno de la extremidad superior de la primera falange del pulgar. De esta segunda insercion sale una expansion que va al borde interno del tendon del extensor largo del pulgar.

El adductor del pulgar está formado generalmente de un manojo inferior ó metacarpiano y de un manojo superior ó carpiano; pero estos dos manojos no siempre son distintos, y su anchura relativa se diferencia mucho segun los indivíduos. El inferior es tanto mas ancho y grueso cuanto mas fuerte es la musculatura de la mano, aventajando entonces al superior, que, por el contrario, se presenta mas voluminoso en las manos de una armadura mas débil.

Relaciones.—Está cubierto por una lámina aponeurótica delgada que se continúa con la aponeurosis interósea; arriba y afuera por el flexor corto y el oponente; adentro por los tendones del flexor profundo y los músculos lumbricales, y abajo por la piel. El cubre los dos primeros espacios interóseos y el segundo metacarpiano. Abajo y afuera, su cara posterior es tambien subcutánea, así como la parte correspondiente de su borde inferior.

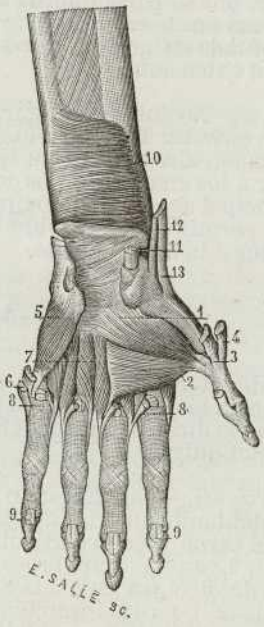
Accion.—Este músculo aproxima el pulgar al índice con una fuerza que explican suficientemente el considerable número de sus fibras y su insercion casi perpendicular en la palanca, de cuyo movimiento

Fig. 74.



Oponente y flexor corto del pulgar.

Fig. 75.



Adductor del pulgar y oponente del dedo pequeño.

Fig. 74.—1,1. Inserciones del abductor corto del pulgar.—2. Oponente del pulgar.—3. Flexor corto del pulgar.—4. Adductor del pulgar.—5. Oponente del dedo pequeño.—6. Los cuatro lumbricales.—7. Tendones del extensor profundo de los dedos.—8. Tendon profundo del índice.—9,9. Tendon profundo del medio, cuya porcion media ha sido excindida para que se vea el canal que le forma el tendon superficial.—10,10. Tendon superficial dividido y echado hácia abajo para demostrar su canal de concavidad posterior.—11. Cubital anterior.—12. Insercion de este músculo en el pisiforme.—13,13. Tendon del abductor largo del pulgar, del cual se ha excindido una parte para dejar ver la insercion del supinador largo.—14. Insercion del supinador largo.—15,15. Flexor largo propio del pulgar.

Fig. 75.—1. Manojo superior ó carpiano del adductor del pulgar.—2. Manojo inferior ó metacarpiano de este músculo que se reune por fuera con el precedente, para ir

está encargado. Es, pues, esencialmente adductor, y por consiguiente antagonista de los abductores largo y corto; pero en muchos movimientos une su accion con las del oponente y del flexor corto; así es que estos tres músculos se contraen á la vez cuando comprimimos con fuerza un objeto colocado en la palma de la mano.

§ III.—Músculos de la eminencia hipoténar.

Son tres: el *adductor*, el *flexor corto* y el *oponente* del dedo pequeño. A esta region palmar interna se refiere un músculo cutáneo, el *palmar cutáneo*.

Preparacion. — 1.° Se hace en el eje de la palma de la mano una incision vertical que comprenda solamente la piel y se extienda desde la muñeca al dedo medio; 2.° de cada una de las extremidades de esta primera incision se hace salir otra perpendicular que se extienda hasta el borde interno de la mano; 3.° se levanta el labio interno de la incision longitudinal, se desprende la piel de la eminencia hipoténar, procediendo con cuidado á fin de respetar el músculo palmar cutáneo que ocupa la mitad superior de la region, y descubrir completamente este musculito; 4.° despues de haber estudiado el palmar cutáneo, se le levanta de dentro afuera para echarle sobre el ligamento anular anterior y descubrir los músculos adductor y flexor corto del dedo pequeño, cuyas inserciones deben quedar bien aisladas; 5.° conocidos tambien estos dos músculos, se los corta por su parte media y despues se invierten sus dos extremidades para poder observar el oponente, al cual cubren por completo.

I.—Palmar cutáneo.

El palmar cutáneo está situado en la mitad superior de la eminencia hipoténar. Este musculito, de figura rectangular, presenta una altura de 3 á 4 centímetros, y una anchura de 2 centímetros y medio.

Inserciones.—Se inserta por fuera en el ángulo que forma el borde interno de la aponeurosis palmar con el ligamento anular anterior por medio de seis á ocho tendoncitos largos y delgados. A estos tendones suceden otros tantos manojos carnosos redondeados que se dirigen transversalmente adentro, uniéndose en parte los unos con los otros, y que van á fijarse en el borde interno de la mano en la cara profunda del dérmis. Entre estos manojos, los mas inferiores son oblícuamente descendentes.

Relaciones.—Este músculo está situado entre dos capas de pelotones adiposos, una superficial que le separa de la piel, y otra profunda, que le separa de la arteria cubital de las venas y del nervio que la acompañan, y de la aponeurosis que cubre los músculos adductor y flexor corto del dedo pequeño. Estos pelotones adiposos penetran en parte en los intervalos de los manojos de que está compuesto.

á fijarse con él por un tendon corto en el sesamoídeo interno de la articulacion correspondiente.—3. Tendon del flexor corto del pulgar.—4. Tendon del abductor del pulgar.—5. Oponente del dedo pequeño.—6. Tendon del flexor corto del dedo pequeño.—7. Músculos interóseos de los dos últimos espacios.—8,8. Tendon de los músculos lumbricales.—9,9. Insercion de los tendones del flexor comun de los dedos.—10. Pronador cuadrado.—11. Tendon del palmar mayor.—12. Tendon del abductor largo del pulgar, de cuyas partes una se inserta en el primer metacarpiano y la otra en el trapecio.—13. Porcion que se inserta en el primer metacarpiano.—14. Porcion que se fija en el trapecio.

Accion.—El palmar cutáneo lleva hácia afuera los tegumentos del borde interno de la mano, y de este modo aumenta ligeramente la elevacion de la eminencia hipoténar.

II.—Adductor del dedo pequeño.

Este músculo, situado en el borde interno de la eminencia hipoténar, se extiende desde el pisiforme á la primera falange del dedo pequeño. Es alargado, aplanado y mas ancho en su parte media que en sus extremidades.

Inserciones.—El adductor del dedo pequeño se inserta por arriba en el pisiforme por fibras aponeuróticas, á las cuales suceden fibras carnosas, que se dirigen verticalmente abajo, formando un manojo primero estrecho, que aumenta de anchura y de espesor conforme baja, se estrecha y adelgaza en seguida, y despues se inserta por una lengüeta tendinosa en el lado interno de la extremidad superior de la primera falange del dedo pequeño. Una expansion corta y delgada se extiende desde esta lengüeta tendinosa al borde interno del tendon del extensor de este dedo.

Relaciones.—Está cubierto por una hoja aponeurótica muy delgada que forma parte de la aponeurosis palmar, por el palmar cutáneo en su mitad superior y por la piel. Su cara profunda cubre al oponente del dedo pequeño, con cuyo tendon se une inferiormente.

Accion.—El adductor aleja el dedo pequeño del eje de la mano.

III.—Flexor corto del dedo pequeño.

El flexor corto del dedo pequeño, situado por fuera del adductor y delante del oponente, no existe siempre. Es alargado, estrecho y aplanado.

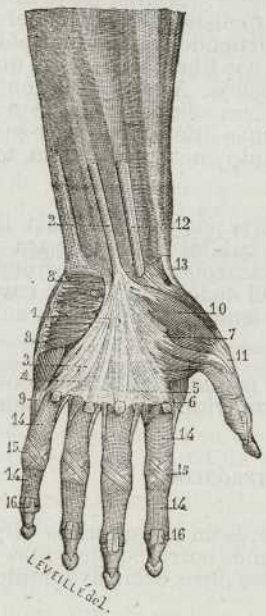
Inserciones.—Este músculo se inserta por arriba: 1.° en la eminencia del hueso ganchoso; 2.° en un arco fibroso de concavidad superior, que se extiende desde esta eminencia al pisiforme. Nacido de estos dos puntos por fibras aponeuróticas cortas, el cuerpo carnoso se dirige oblícuamente abajo y adentro, costeando el borde externo del adductor, y se termina por un tendon corto aplanado que se fija en la parte interna de la extremidad superior de la primera falange del dedo pequeño. Este tendon se encuentra situado generalmente en un plano mas profundo y un poco mas alto que el del adductor, con el cual se confunde, sin embargo, en parte, siendo algunas veces completa la fusion de los dos tendones.

Relaciones.—Cubierto por la parte interna de la aponeurosis palmar, el palmar cutáneo y la piel, el flexor corto cubre al oponente.

Accion.—Dobla el dedo pequeño, y parece que se contrae al mismo tiempo que el oponente, del cual puede considerarse como un manojo de refuerzo; así es que generalmente falta cuando este último se encuentra muy desarrollado. El oponente y el flexor corto del dedo pequeño son, pues, los análogos del oponente y del flexor corto del pulgar, lo mismo que el adductor del primero es el análogo del abductor

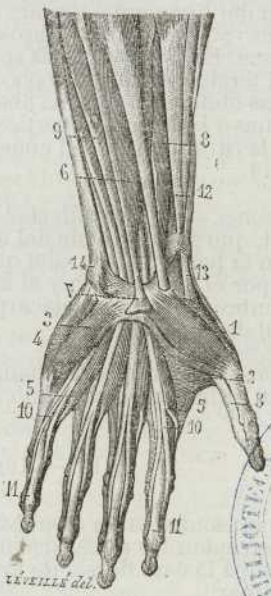
del segundo. En cuanto al adductor del pulgar, está representado en la eminencia hipoténar por un músculo situado mas profundamente que aproxima el dedo pequeño al eje de la mano y que forma parte de la region interósea.

Fig. 76



Palmar cutáneo y aponeurosis palmar.

Fig. 77.



Adductor y flexor corto del dedo pequeño.

Fig. 76.—1. Aponeurosis palmar.—2. Tendon del palmar delgado, cuya vaina fibrosa propia ha sido abierta para demostrar su continuidad con esta aponeurosis.—3,4,5,6. Las cuatro cintas por las cuales la aponeurosis se inserta en la piel que corona los cuatro últimos dedos.—7. Expansiones por las cuales se inserta en la piel de la eminencia ténar.—8,8. Músculo palmar cutáneo.—9. Insercion de los músculos adductor y flexor corto del dedo pequeño.—10. Abductor corto del pulgar.—11. Expansion que el tendon de este músculo envia al tendon del extensor corto del pulgar.—12. Tendon del palmar mayor, cuya vaina propia tambien ha sido abierta.—13. Tendon del abductor largo del pulgar.—14,14,14,14. Porciones de las vainas digitales que se componen de fibras anulares.—15.15. Porcion compuesta de fibras entrecruzadas en aspa.

Fig. 77.—1. Abductor corto del pulgar.—2. Adductor del pulgar.—3. Flexor corto del dedo pequeño.—4. Adductor del dedo pequeño.—5,5. Lumbricales.—6. Flexor superficial de los dedos.—7. Expansion del tendon del palmar delgado.—8,8. Flexor largo del pulgar.—9. Flexor profundo de los dedos.—10,10. Tendones del flexor superficial comun de los dedos.—11,11. Insercion de los tendones flexores profundos.—12. Tendon del supinador largo.—13. Tendon del abductor largo del pulgar.—14. Insercion del cubital anterior en el pisiforme.

IV.—Oponente del dedo pequeño.

El oponente, situado debajo del adductor y del flexor corto del dedo pequeño, es un músculo corto, aplanado y de figura triangular.

Inserciones.—Se inserta por arriba y afuera: 1.° en la parte inferior é interna del ligamento anular; 2.° en la apófisis unciforme del hueso ganchoso; 3.° en el arco fibroso que se extiende desde esta apófisis al pisiforme. Estas inserciones se verifican por fibras tendinosas que forman el tercio del músculo poco mas ó menos. A estas suceden fibras carnosas oblícuas de arriba abajo y de fuera adentro, que se acercan tanto mas á la direccion vertical cuanto mas inferiores son, y se insertan en la cara interna del cuerpo del quinto metacarpiano en toda su longitud.

Relaciones.—Su cara anterior está cubierta por una lengüeta fibrosa vertical, que se desprende del tendon del cubital posterior para ir á fijarse en la parte inferior del quinto metacarpiano, y mas superficialmente por el flexor corto y el abductor del dedo pequeño. Su cara posterior cubre al quinto metacarpiano y al tendon que el flexor sublime envia al dedo pequeño.

Accion.—Este músculo opone el dedo pepueño al pulgar, comunicando al quinto metacarpiano un ligero movimiento de rotacion y de flexion.

§ IV.—Músculos interóseos.

Estos músculos están dispuestos por pares en los espacios elípticos que interceptan los metacarpianos. Los unos corresponden mas especialmente á la cara dorsal de la mano, y los otros exclusivamente á su cara palmar.

Considerados en su situacion, se dividen en dos órdenes: los interóseos dorsales en número de cuatro, y los interóseos palmares en número de tres. A estos últimos conviene agregar el adductor del pulgar, que representa el interóseo palmar del primer espacio, pero que tambien forma parte de los músculos de la eminencia ténar con los cuales ha sido descrito; por consiguiente, en realidad hay dos músculos para cada uno de los espacios comprendidos entre los huesos del metacarpo.

Preparacion.—1.° Se desprenden en la cara dorsal de la mano todos los tendones extensores de los dedos y una aponeurosis delgada que cubre en cada espacio los interóseos dorsales; 2.° igualmente se desprenden en la cara palmar todos los tendones flexores, así como los músculos de las eminencias tenar é hipoténar, conservando la extremidad inferior de los cuatro lumbricales y una aponeurosis delgada, pero resistente, que separa los interóseos de todas las partes precedentes, y que envia tabiques á sus intervalos; se estudia esta aponeurosis y en seguida se la desprende; 3.° se desarticula el primer metacarpiano y se aplica un corte de sierra á la extremidad superior de los cuatro últimos; 4.° se acaban de separar por arriba los cuatro metacarpianos cortando los ligamentos que los unen y se los separa ligeramente para extender llos interóseos; se aislan estos unos de otros y se diseca su tendon, así como el de los lumbricales y el de los extensores comunes de los dedos.

1.º—*Interóseos dorsales.*

Como los espacios intermetacarpianos, se los distingue con los nombres de primero, segundo, tercero y cuarto, procediendo de fuera adentro. Llenan la mitad posterior de estos espacios exclusivamente y la mitad anterior en union con los interóseos palmares. El primero, que ocupa un espacio mucho mas extenso, es tambien notablemente mas largo y mas ancho que los siguientes.—Estos músculos son alargados, de forma prismática y triangular, bífidos y carnosos superiormente, sencillos y aponeuróticos en su parte inferior. Todos pertenecen al grupo de los músculos penniformes.

Los dos primeros se extienden desde el espacio que ocupan: el uno al lado externo de la primera falange del índice, y el otro al lado externo de la primera falange del dedo medio, y los dos últimos al lado interno de la primera falange del medio y de la primera falange del anular; en una palabra, tienen por destino comun alejar los dedos del eje de la mano. Todos son abductores: el primero es abductor del índice, el segundo y el tercero abductores del medio, y el cuarto abductor del anular.

Inserciones.—Los interóseos dorsales se insertan por su parte superior en las dos paredes del espacio elíptico en que están alojados, pero de un modo diferente: en la que está mas próxima al eje de la mano en toda su longitud y en toda su anchura, y en la que está mas distante en toda la longitud de su tercio posterior. Por sus dos tercios anteriores, esta segunda pared da insercion al interóseo palmar correspondiente.

Las fibras carnosas nacidas de los dos metacarpianos se dirigen oblícuamente abajo, convergiendo las de un lado hácia las del opuesto, y van á la manera de las barbas de una pluma á una lámina tendinosa ántero-posterior que baja verticalmente. Al llegar entre las articulaciones metacarpo-falángicas, esta lámina tendinosa se divide en dos porciones: una de un tinte agrisado, que se fija en la primera falange del índice, del medio y del anular, en el lado que corresponde á la insercion principal del músculo, es decir, en el lado de la abduccion, y la otra, por lo comun mas importante y de un aspecto brillante y nacarado, que se extiende anchamente para ir á continuarse con el tendon extensor correspondiente.

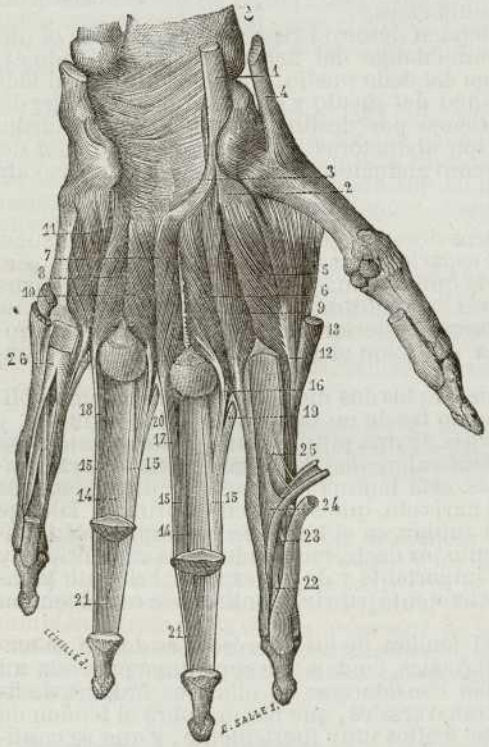
En esta segunda parte del tendon de los interóseos es donde se termina el tendon de los lumbricales, tendon que constituye para ella un manojo de refuerzo. Pueden considerarse en ella tres órdenes de fibras: 1.º fibras superiores transversales, que pasan sobre el tendon de los extensores, adhiriéndose á ellos muy fuertemente, y que se continúan con las fibras semejantes del lado opuesto; 2.º fibras medias oblícuas que cubren las partes laterales del mismo tendon para ir á fijarse detrás de la extremidad superior de las segundas falanges; 3.º fibras inferiores con las cuales se confunde mas especialmente el tendon de los lumbricales que se dirigen casi verticalmente abajo reforzando las partes laterales del tendon de los extensores, y que se insertan detrás de la extremidad superior de las terceras falanges.

Las dos divisiones del tendon de los interóseos presentan muchas variedades. La que va al tendon de los extensores es, por lo comun, la mas considerable. Sin embargo, hay excepciones; así es que en el tendon del primer interóseo dorsal la porcion falángica es constantemente

la mas voluminosa, y la que se dirige al tendon del extensor es sumamente delgada. La porcion falángica adquiere tambien algunas veces mayor importancia en otros interóseos, ó presenta el mismo grosor que la porcion destinada al tendon del extensor, pero estas variedades son excepciones bastante raras.

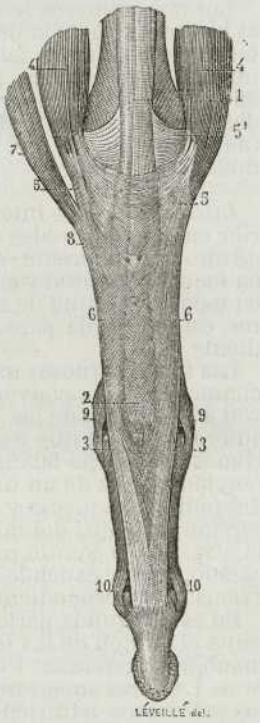
Relaciones.—Varian segun se consideran estos músculos en los espacios inter-metacarpianos, ó al nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas, ó debajo de estas articulaciones.

Fig. 78.



Músculos interóseos. Tendones extensores de los dedos, vistos por su cara anterior ó cóncava. Conexiones de estos con los interóseos y los lumbricales.

Fig. 79.



Tendon extensor de uno de los dedos, visto por su cara posterior ó convexa. Conexiones de estos tendones con los interóseos y los lumbricales.

Fig. 78.—1. Tendon del palmar mayor.—2. Insercion de este tendon en el segundo metacarpiano.—3. Expansion por la cual el mismo tendon se inserta en el tercer metacarpiano.—4. Tendon del abductor largo del pulgar.—5. Primer interóseo dorsal.—6. Segundo interóseo dorsal.—7. Tercer interóseo dorsal.—8. Cuarto interóseo dorsal.—9. Primer interóseo palmar, que se inserta por su extremidad inferior en el lado

En los espacios inter-metacarpianos están en relacion: por su cara posterior, con una lámina fibrosa que cubre cada espacio interóseo y que los separa de los tendones extensores; por la cara lateral que está mas próxima al eje de la mano, con toda la anchura de la carita ósea correspondiente, y por la que está mas distante de este eje, solo con el tercio posterior de la carita opuesta y el interóseo palmar que ocupa el mismo espacio.

Al nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas, los interóseos dorsales corresponden por un lado á esta articulacion, y por otro al interóseo palmar; por delante al ligamento transversal que une los cuatro últimos metacarpianos, y por detrás, á la expansion fibrosa que se desprende del tendon de los extensores, al nivel de la cabeza de estos huesos; expansion que rodea á esta por cada lado para unirse estrechamente con el orígen del tendon de los interóseos.

Debajo de las articulaciones metacarpo-falángicas, los tendones extendidos de los dos interóseos del mismo dedo forman con el tendon correspondiente de los extensores un ancho canal de concavidad anterior, en el cual se aloja la cara dorsal de los dedos. Este canal abraza las dos primeras falanges y la extremidad superior de la tercera, y está cubierto por la piel. (Fig. 78).

externo de la primera falange del índice y de su tendon extensor.—10. Segundo interóseo palmar, que va á fijarse en el lado externo de la primera falange del anular y de su tendon extensor.—11. Tercer interóseo palmar, que se inserta en el lado externo de la primera falange del dedo pequeño y de su tendon extensor.—12. Tendon del primer interóseo dorsal, que se fija casi exclusivamente en el lado externo de la primera falange del índice.—13. Extremidad inferior del primer lumbrical, echado hácia afuera para que se vea el tendon del primer interóseo dorsal.—14 Porcion media ó mediana de los tendones del extensor comun, que van á insertarse en las segundas falanges.—15,15,15,15 Sus porciones laterales por las cuales se insertan en las terceras falanges.—16. Expansion por la cual el tendon del segundo interóseo dorsal se continúa con el tendon del extensor correspondiente.—17. Expansion por la cual el tendon del tercer interóseo dorsal se continúa con este mismo tendon.—18. Expansion por la cual el tendon del cuarto interóseo dorsal se continúa con el tendon extensor del anular.—19. Tendon del segundo lumbrical, que se une con el del segundo interóseo dorsal, para ir á continuarse uno y otro con la porcion lateral externa del tendon extensor del dedo medio.—20. Tendon del tercer lumbrical que se une con el del segundo interóseo palmar para continuarse los dos con la porcion lateral interna del tendon extensor del mismo dedo.—21,21. Las dos porciones laterales del tendon extensor, que se reunen para ir á fijarse en las terceras falanges.—22. Repliegue triangular inferior de la sinovial de los dedos, que se extiende desde la segunda falange al flexor profundo ó perforante.—23. Repliegue filiforme, situado encima del precedente y que va al mismo tendon.—24 Repliegue triangular superior, extendido desde la primera falange al tendon flexor superficial ó perforado.—25. Repliegues filiformes que se dirigen desde los bordes de la primera falange á los bordes del mismo tendon.

Fig. 79.—1. Tendon extensor de los dedos.—2. Porcion media de este tendon que se inserta por detrás en la extremidad superior de las segundas falanges.—3,3. Sus dos porciones laterales que convergen y despues se reunen para ir á insertarse detrás de la extremidad superior de las terceras.—4,4 Extremidad inferior de los dos interóseos que dependen del mismo dedo.—5,5. Tendon de estos músculos que se extiende para continuarse: por una parte, el uno con el otro detrás del tendon extensor, y por otra, con las porciones laterales de este tendon, que refuerzan y se apropian, por decirlo así, de manera que van á fijarse, por último, en las terceras falanges.—5,5. Expansion por la cual el tendon de los interóseos se continúa con los tendones extensores al nivel de la cabeza de los metacarpianos.—6,6 Porcion del tendon de los interóseos que se junta y se confunde con las porciones laterales del tendon extensor.—7. Extremidad inferior de uno de los músculos lumbricales.—8. Tendon de este músculo que se une con el tendon de los interóseos y con la porcion lateral correspondiente del tendon extensor.

2.°—*Interóseos palmares.*

Los interóseos palmares están situados en los tres últimos espacios, delante de los interóseos dorsales, entre estos y el metacarpiano en que se insertan. Estos músculos tienen, como los precedentes, una forma prismática y triangular, pero presentan un volúmen mas delgado, una forma mas aplanada, inserciones mucho menos extensas y una disposicion mas sencilla.

Tambien se los distingue con los nombres de primero, segundo y tercero, procediendo de fuera adentro. Todos tres se fijan en el metacarpiano del dedo á donde se dirigen, y los tres son adductores relativamente al eje de la mano. El primero se extiende desde el segundo metacarpiano al lado interno de la primera falange del índice: es adductor del índice; el segundo desde el cuarto metacarpiano al lado externo de la primera falange del anular: es adductor del anular; el tercero desde el quinto metacarpiano al lado externo del dedo pequeño: es adductor del auricular.

Inserciones.—Situados, como los interóseos dorsales, en un espacio elíptico circunscrito por dos paredes verticales, estos músculos se insertan por arriba en aquella de sus caras que está mas distante del eje de la mano, en toda su longitud, pero solo en sus dos tercios anteriores, pues el tercio posterior da insercion á uno de los manojos del interóseo dorsal correspondiente, y así el primero se inserta en la cara interna del segundo metacarpiano, el segundo en la cara externa del cuarto, y el tercero en la cara externa del quinto.

El manojo carnoso, nacido de la carita mas distante del eje de la mano, se dirige verticalmente abajo para terminarse en un tendon delgado que queda libre al nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas, y que se conduce como el de los interóseos dorsales. Por su porcion corta agrisada y vagamente limitida, este tendon se inserta en la extremidad superior de las primeras falanges del índice, del anular y del auricular, en el lado mas próximo al eje de la mano. Por su porcion larga, anchamente extendida, de color nacarado y resplandeciente, se fija en los tendones del extensor de los mismos dedos por tres órdenes de fibras que ofrecen el mismo modo de terminacion que las de los interóseos dorsales.

Relaciones.—En los espacios inter-metacarpianos, estos músculos están en relacion: por la cara que está mas distante del eje de la mano con el metacarpiano en que se fijan; por la que está mas próxima á este eje con el interóseo dorsal correspondiente; por su borde posterior con este mismo músculo, y por su borde anterior con la aponeurosis interósea anterior que los separa del adductor del pulgar y de los tendones flexores.

Al nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas y debajo de ellas se conducen como los interóseos dorsales.

3.°—*Accion de los interóseos.*

Los músculos interóseos están encargados: 1.° de comunicar á los dedos movimientos laterales; 2.° de doblar su primera falange; 3.° de extender las dos últimas.

1.° *Movimientos laterales.* — Para la determinacion de estos movimientos, se los referia antiguamente al eje del cuerpo; pero es preferible referirlos, con M. Cruveilhier, al eje de la mano; porque, pasando este eje por el dedo medio, los movimientos laterales se dividen en dos órdenes; por los unos, los dedos se alejan del eje medio, y por los otros se acercan á él. Los primeros tienen por agentes los interóseos dorsales, que todos son abductores, y los segundos los interóseos palmares, que son adductores. Y téngase presente que los dedos se separan unos de otros con un fin determinado, y que, por lo comun, no se aproximan sino para yuxtaponerse. La abduccion es, pues, para ellos una actitud esencialmente activa, y la adduccion una actitud las mas veces pasiva; hé aquí por qué la una está desempeñada por músculos relativamente muy delgados, excepto el adductor del pulgar, que asociado á todos los movimientos de oposicion de este dedo, adquiere en el hombre proporciones monumentales.

Segun que los abductores están mas ó menos desarrollados, dan á la mano una extension mayor ó menor, que ensancha más todavía el círculo, ya tan considerable, de sus aptitudes. Las personas privilegiadas bajo este concepto se distinguen por sus fáciles resultados, ya sea en las artes industriales, ya en ciertos ejercicios de placer; y así los dedos que se separan para corresponder en la mayor longitud posible á la columna de aire de una flauta ó de un oboe; los que en sus movimientos tan rápidos como el pensamiento, se extienden corriendo sobre las teclas de un piano, ó sobre las cuerdas de una lira, son deudores en parte de los efectos que producen á la accion de estos músculos; de donde la necesidad de empezar desde la infancia el estudio de la música instrumental, ora para dar á los interóseos todo el desarrollo de que son capaces, ora para procurar y conservar en las articulaciones metacarpo-falángicas las ventajas de una flexibilidad extrema; porque la accion de los músculos será tanto mas pronunciada, cuanto mas fáciles de mover sean las palancas pue deben ponerse en movimiento.

2.° *Movimientos de flexion y de extension.*—Comunicando á la primera falange un movimiento de flexion, y á las dos últimas un movimiento de extension, los interóseos parece que tienen usos diametralmente opuestos. Estos dos usos son, sin embargo, incontestables; una simple traccion hecha en su tendon paralelamente al eje de los músculos, basta para producir inmediatamente la flexion de la primera falange y la extension de la segunda y tercera. Despues de la parálisis de los músculos flexores superficial y profundo, las primeras falanges pueden doblarse todavía; y despues de la parálisis del extensor comun, las segundas y terceras aun pueden extenderse.

Los interóseos, reforzados por los lumbricales, son al extensor comun de los dedos lo que el flexor perforante es al flexor perforado.

Los movimientos ántero-posteriores que los músculos comunican á las falanges, constituyen su principal atributo; desempeñan un papel considerable en los actos tan variados que necesitan la asociacion de los movimientos de flexion y de extension, como la escritura, la pintura, el dibujo, etc. Los movimientos laterales, mucho menos enérgicos, son tambien mucho menos indispensables, y, relativamente á los que preceden, no ofrecen sino una importancia secundaria.

Los tres atributos de los interóseos han sido indicados por Albino en 1734 (1), y tambien están mencionados muy claramente en el *Tra-*

(1) Albinus, *Hist. musculorum hominis*, 1734, p. 514.

tado de anatomia de Sabatier (1) y en las obras de otros muchos anatómicos. Las investigaciones electro-fisiológicas de M. Duchenne han venido recientemente á confirmarlos.

V.—Aponeurosis de la mano.

La mano presenta cuatro grupos de músculos, y, por consiguiente, para estos grupos otras tantas vainas fibrosas ú ósteo-fibrosas. Tenemos, pues, que considerar en la mano las aponeurosis de la region palmar media, la aponeurosis de la region palmar externa, la de la region palmar interna, y, finalmente, la aponeurosis de la region interósea.

A. *Aponeurosis de la region palmar media.*—Tres planos fibrosos pertenecen á esta region: uno anterior, vertical y transversal, muy fuerte y resistente, que constituye la *aponeurosis palmar*, propiamente dicha; y dos laterales y ántero-posteriores que separan la region media de las regiones externa é interna, y que completan el aislamiento de los tres grupos de músculos que ocupan la palma de la mano.

La *aponeurosis palmar*, unida con los dos tabiques que nacen de sus partes laterales, pertenece al órden de las vainas tendinosas. Fija delante del metacarpo los tendones flexores de los dedos, lo mismo que el ligamento anular anterior los fija delante del carpo, y lo mismo que las vainas digitales los fijan delante de las falanges. Del mismo modo que los precedentes, representa á la vez una vaina contentiva y una polea de reflexion, de donde su espesor y su gran resistencia, que contrastan con la debilidad de los músculos intrínsecos de la mano; merecia el nombre de *vaina metacarpiana de los tendones flexores de los dedos.*

Esta aponeurosis, muy estrecha delante de la muñeca, se ensancha al bajar hácia la raiz de los dos dedos, y de este modo presenta una figura bastante regularmente triangular.

Su cara anterior se adhiere á la cara profunda del dérmis por filamentos fibrosos, muy finos superiormente, pero que ofrecen una anchura y un espesor cada vez mayores á medida que se acercan á su base y á sus partes laterales. De su mitad inferior se ven nacer cuatro lengüetas longitudinales, que se desprenden de ella para ir á fijarse en la piel. La primera, dirigida oblícuamente abajo y afuera, corresponde á la parte externa de la base del índice, y las siguientes al intervalo de los dedos. Estas lengüetas se ponen tirantes durante la extension completa de los dedos, deprimen la capa grasosa subyacente en el intervalo de los metacarpianos y, por el contrario, la elevan delante de estos, de donde la eminencia adiposa que corona la base de los dedos, eminencia mas ó menos pronunciada, segun los individuos, casi nula en los unos y muy manifiesta en los otros.

Su cara posterior cubre: 1.º en su tercio superior, el ligamento anular, al cual se adhiere de un modo bastante íntimo por su parte media, pero del cual está separada hácia afuera por el orígen de los músculos de la region palmar externa, y hácia adentro por el orígen del músculo palmar cutáneo; 2.º en sus dos tercios inferiores, el arco palmar superficial, las divisiones del nervio mediano y los tendones del flexor sublime y profundo, así como los lumbricales; á todas estas partes las une un tejido celular muy flojo.

(1) Sabatier, *Traité d'anat.*, 1775, t. I, p. 337.

Sus dos bordes, mal limitados, son el punto de partida de anchas expansiones fibrosas que van á insertarse por fuera en la piel de la eminencia ténar, y por dentro en la de la eminencia hipoténar. Estas expansiones no se diferencian de las que proceden de su parte inferior mas que por su disposicion mucho menos regular. De un color blanco y nacarado en su centro, perfectamente distinta de los tegumentos en toda la extension de esta parte central, la aponeurosis palmar se confunde en realidad con ellos en su parte periférica.—Su borde externo se continúa con la aponeurosis palmar externa y el tabique fibroso que separa los músculos de la eminencia ténar de los tendones flexores.—Su borde interno se une con la aponeurosis palmar interna y el tabique que separa estos mismos tendones del flexor corto y del oponente del dedo pequeño.

Su vértice ó extremidad superior se continúa directamente con el tendon del palmar menor y con la aponeurosis antebraquial cuando este músculo ya no existe.

Su base ó extremidad superior presenta posteriormente siete canales, de los cuales cuatro corresponden á la cabeza de los cuatro últimos metacarpianos y tres á los intervalos que los separan.—Los que están situados delante de los metacarpianos se insertan en cada uno de ellos por sus bordes y se continúan inferiormente con la vaina de los dedos, cuyo orígen forma. Estos cuatro canales dan paso á los tendones flexores superficiales y profundos.—Los que ocupan los intervalos de los metacarpianos se continúan por sus bordes con las partes fibrosas de las dos articulaciones vecinas, extendiéndose de una á otra á la manera de un arco y formando con el ligamento transversal otros tantos anillos; estos anillos fibrosos dan paso á los músculos lumbricales, á las arterias colaterales de los dedos y á los nervios que las acompañan.

La aponeurosis palmar está compuesta de dos órdenes de fibras: 1.º de fibras longitudinales, mucho mas numerosas, que la constituyen exclusivamente en sus dos tercios superiores; 2.º de fibras transversales, destinadas á reforzar su tercio inferior y á completar los arcos, por los cuales pasan los tendones flexores y los músculos lumbricales.

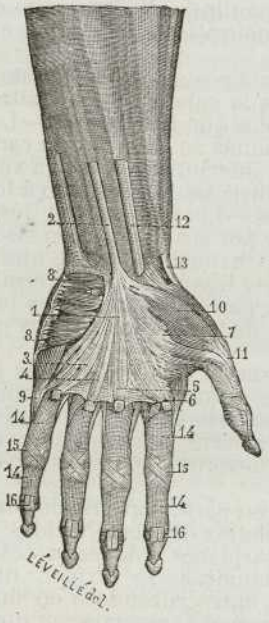
Estas fibras transversales se mezclan en parte con las longitudinales, pero la mayor parte están situadas detrás de ellas. Nacidas de las partes laterales de la cabeza de los metacarpianos y de las partes fibrosas de las articulaciones metacarpo-falángicas, se dirigen, unas de dentro afuera y otras de fuera adentro, entrecruzándose en ángulos muy agudos. Las superficiales mas largas van á insertarse en otro metacarpiano ó en otra articulacion mas ó menos distante; y pasando por delante de los dos tendones flexores, completan los canales por donde pasan estos tendones y los sueldan en cierto modo con las vainas digitales. Las profundas, muy cortas, se dirigen desde una articulacion á la inmediata, y unidas con las precedentes, forman los arcos por donde pasan los lumbricales. Así constituidos, los siete canales de la parte inferior de la aponeurosis palmar sirven evidentemente, no solo para mantener en su situacion los tendones y los músculos que los atraviesan, sino que tambien representan para ellos otras tantas poleas sobre las cuales se arrollan durante los movimientos de flexion de los dedos.

Los tabiques que separan la vaina palmar media de las vainas externa é interna se extienden desde el ligamento anular á la parte inferior de la palma de la mano.—El tabique externo, oblícuo hácia abajo y afuera, se continúa por su borde anterior con las aponeurosis palmar media y

palmar externa, pero mas especialmente con esta, de la cual parece una prolongacion. Se inserta por su borde posterior en la aponeurosis que cubre al adductor del pulgar, por fuera del primer lumbrical. —El tabique interno, menos oblícuo que el externo, se une por delante con las aponeurosis media é interna, y por detrás con la aponeurosis interósea. Es sumamente delgada, lo mismo que la precedente.

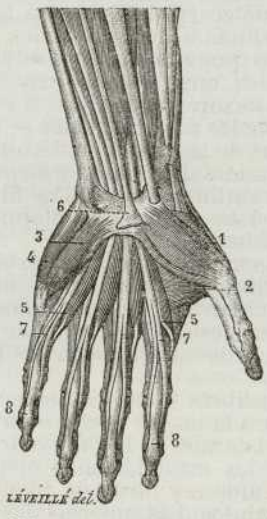
Los lumbricales y los tendones flexores están, pues, alojados en una vaina formada, anteriormente por la aponeurosis palmar media, hácia atrás, por la aponeurosis interósea, y en los lados, por los tabiques que se extienden de una á otra. Esta vaina constituye un verdadero conducto que es continuacion del anillo carpiano, y que por abajo se di-

Fig. 80.



Aponeurosis palmar.

Fig. 81.



Músculos que cubre.

Fig. 80.—1. Aponeurosis palmar.—2. Tendon del palmar delgado, cuya vaina fibrosa propia ha sido abierta para demostrar su continuidad con esta aponeurosis.—3,4,5,6. Las cuatro cintas por las cuales la aponeurosis se inserta en la piel que corona los cuatro últimos dedos. 7. Expansiones por las cuales se inserta en la piel de la eminencia ténar.—8,8. Músculo palmar cutáneo.—9. Insercion de los músculos adductor y flexor corto del dedo pequeño.—10. Abductor corto del pulgar.—11. Expansion que el tendon de este músculo envia al tendon del extensor corto del pulgar —12. Tendon del palmar mayor, cuya vaina propia tambien ha sido abierta.—13. Tendon del abductor largo del pulgar.—14,14,14,14. Porciones de las vainas digitales que se componen de fibras anulares —15,15. Porcion compuesta de fibras entrecruzadas en aspa

Fig. 81.— 1. Abductor corto del pulgar —2. Adductor del pulgar.—3. Flexor corto del dedo pequeño.—4. Adductor del dedo pequeño.—5,5. Los cuatro lumbricales.—6. Extremidad inferior del tendon del palmar menor —7,7. Tendones del flexor superficial comun de los dedos.—8,8. Tendones del flexor comun profundo.

vide en siete conductos secundarios, de los cuales cuatro, muy largos, están destinados á los tendones flexores de los dedos, y tres, sumamente cortos, á los músculos lumbricales.

B. *Aponeurosis palmares externa é interna.*—Estas dos hojas fibrosas forman una dependencia de los músculos de la eminencia ténar y de la eminencia hipoténar; y como estos músculos son cortos y bastante delgados, ellas tambien son muy delgadas. Una y otra contrastan por su tenuidad y transparencia con la aponeurosis palmar, que, por el contrario, participa de los caractéres del ligamento anular posterior y de las vainas digitales.

La aponeurosis palmar externa cubre los cuatro músculos de la eminencia ténar, y se inserta: por fuera, en el borde externo del primer metacarpiano; por dentro, en el borde anterior del tercero, continuándose con la aponeurosis interósea, y por arriba, con el escafóides. Su cara anterior, unida hácia afuera con la piel de un modo íntimo, se continúa por dentro con la aponeurosis palmar y el tabique externo. Su cara posterior se adhiere al adductor corto del pulgar por medio de un tejido celular bastante denso, y á los músculos de la misma region, por un tejido celular muy flojo.

La aponeurosis palmar interna cubre al flexor corto y al adductor del dedo pequeño. Contínua por fuera con la aponeurosis palmar media y el tabique interno, se inserta por dentro en el quinto metacarpiano. Su cara anterior está cubierta superiormente por el palmar cutáneo, y mas abajo por la piel: su cara posterior da orígen á una prolongacion que separa el oponente de los dos músculos superficiales.

A las tres aponeurosis superficiales de la palma de la mano se puede agregar una capa de fibras transversales situadas delante de la vaina de los dedos en la union del cuarto superior de las primeras falanges con sus tres cuartos inferiores. Estas fibras corresponden exactamente al pliegue que forma la piel al dirigirse desde la palma de la mano á los espacios interdigitales. Las mas superficiales pasan por delante de los cuatro últimos dedos; y las profundas, mas cortas, se extienden desde una vaina digital á la vaina vecina, constituyendo por su conjunto una especie de ligamento que al parecer está encargado de limitar la separacion de los dedos. Cuando se separan estos, se extienden á la manera de una cuerda que fija el repliegue de la piel al nivel de cada espacio interdigital.

C. *Aponeurosis interóseas.*—En número de seis, dos anteriores que se distinguen en interna y externa, y cuatro posteriores ó dorsales.

La aponeurosis interósea anterior interna se extiende desde el tercer metacarpiano al quinto. Cubre los músculos interóseos contenidos en los dos últimos espacios, y envia entre ellos prolongaciones que completan su aislamiento.

La aponeurosis interósea anterior y externa se dirige desde el tercer metacarpiano al primero; está cubierta por el adductor del pulgar, y cubre los interóseos del segundo espacio y el primer interóseo dorsal.

Las aponeurosis interóseas dorsales están situadas en la parte posterior de los espacios intermetacarpianos sobre los interóseos dorsales, sin traspasar sus límites. Corresponden por sus caras á estos músculos, á los cuales se adhieren por un tejido celular bastante denso, y por la otra á los tendones extensores de los dedos.

Detrás de estos tendones se nota una laminilla fibrosa, mucho mas extensa, pero tambien muy delgada, contínua por arriba con el ligamento anular posterior, y simplemente celulosa por abajo: á esta lami-

nilla célulo-fibrosa es á la que se ha dado el nombre de *aponeurosis dorsal del metacarpo*.

ARTICULO V.

MÚSCULOS DEL MIEMBRO ABDOMINAL.

Estando compuesto el miembro abdominal, lo mismo que el miembro torácico, de cuatro segmentos, sus músculos se dividen igualmente en cuatro grupos principales: los músculos de la pélvis, del muslo, de la pierna y del pié.

I.—Músculos de la pélvis.

Los músculos de la pélvis se dividen en dos grupos secundarios ó dos regiones; los unos ocupan su parte posterior: forman la *region pelviana posterior* ó *glútea*, y los otros nacen de su parte inferior: constituyen la *region pelviana inferior* ó *pélvi-trocantérea* de Bichat.

§ I.—Region glútea.

Se compone de tres músculos sobrepuestos: el *glúteo mayor*, el *glúteo mediano* y el *glúteo menor*. Estos músculos tienen por caractéres comunes: 1.° su situacion, su direccion y sus inserciones; los tres se extienden oblícuamente desde el hueso ilíaco á la extremidad superior del fémur; 2.° sus grandes dimensiones, que sin embargo disminuyen desde el mas superficial al mas profundo, y que están en relacion con la actitud bípeda.

Preparacion.— 1.° Se coloca el cadáver sobre la cara anterior del tronco, se eleva la pélvis y se pone el miembro inferior en la rotacion hácia adentro, á fin de poner tirante el glúteo mayor; 2.° se hace en la parte media de la region glútea una incision extendida oblícuamente, desde la base del sacro al trocánter mayor que comprenda la piel y la aponeurosis del músculo subyacente; 3.° se levantan sucesivamente ambos labios de la incision para desprender las dos capas precedentes, disecando en la direccion de los manojos del glúteo mayor; 4.° descubierto este músculo y estudiadas sus inserciones, se le corta por su parte media perpendicularmente á sus fibras; se echan sus dos mitades arriba y abajo, y se completará su estudio examinando su tendon; 5.° se acaba de preparar el glúteo mediano, se estudian tambien sus inserciones, despues se le divide igualmente por su parte media, y se invierten sus extremidades en sentido contrario, para descubrir el glúteo menor.

I.—Glúteo mayor.

El glúteo mayor está situado en la parte posterior de la pélvis y superior del muslo, se extiende oblícuamente desde la parte media de la pélvis, á la parte mas alta del cuerpo del fémur. Este músculo es notable por su volúmen superior al de todos los otros músculos de la economía: él es el que determina la forma, la eminencia de la nalga y el surco oblícuo que la limita inferiormente. Es ancho, aplanado, mas grueso en su parte central que en la periferia, y bastante regularmente cuadrilátera.

Inserciones.—El glúteo mayor se inserta por su borde interno: 1.° por arriba, en la extremidad posterior del borde externo de la cresta ilíaca, en la carita rugosa situada en la prolongacion de este labio y en la parte vecina de la aponeurosis lumbo-sacra; 2.° mas abajo, en el ligamento sacro-ilíaco posterior é inferior, en la mitad inferior del sacro y en los bordes del cóccix; 3.° inferiormente, en el ligamento sacro-ciático mayor en toda su longitud y toda su anchura.

Las inserciones que cubren este ligamento se verifican por laminillas aponeuróticas muy numerosas, las cuales se desprenden de él á la manera de las hojas de un libro entreabierto. Las que corresponden á otras partes fibrosas se verifican por la implantacion directa de las fibras carnosas, y las que parten del hueso ilíaco por fibras tendinosas.

Las fibras carnosas, nacidas de todas estas inserciones, se agrupan en pequeños manojos separados por tabiques célulo-fibrosos. Estos manojos, sumamente numerosos y tanto mas largos cuanto mas inferiores son, se dirigen afuera y abajo, siguiendo una direccion paralela y formando por su yuxtaposicion la masa del músculo. Luego que llegan al nivel del trocánter mayor, se terminan de diferente modo.

Los manojos superiores se insertan en la cara profunda de los tendoncitos planos y paralelos, tanto mas largos cuanto mas superiores son, los cuales rodean al trocánter mayor, condensándose y formando una lámina gruesa cada vez mas estrecha, para ir á fijarse en la parte terminal de la rama externa de la bifurcacion superior de la línea áspera. Esta lámina tendinosa está alojada en un desdoblamiento de la aponeurosis femoral, cuya hoja interna pasa sobre su cara profunda, adhiriéndose á ella del modo mas íntimo, mientras que la externa, mucho mas gruesa y tambien muy adherida, pasa sobre la cara opuesta. Así reforzada por dos láminas de fibras verticales, que unen entre sí sus fibras oblícuamente descendentes, ofrece un espesor notable y mucha resistencia.

Los manojos inferiores van á un grueso y corto tendon aplanado, que se continúa por arriba con la lámina precedente, y por fuera con la aponeurosis de la porcion externa del triceps femoral: este tendon se inserta en la rama externa de la línea áspera y en la parte superior de esta línea.

Relaciones.—La cara posterior ó superficial del glúteo mayor está cubierta por la piel por una capa adiposa mas ó menos gruesa; segun los individuos, y por una aponeurosis muy delgada, de la cual se desprenden una multitud de laminillas que penetran entre sus manojos para formar á cada uno de ellos una vaina particular.

Su cara anterior ó profunda cubre al glúteo mediano, al piramidal, á los géminos, al tendon del obturador interno, al cuadrado crural, la tuberosidad del ísquion, la porcion larga del biceps, al semitendinoso, al adductor mayor y la porcion externa del triceps femoral. Una ancha bolsa serosa, por lo general tabicada é imperfecta, le separa de la tuberosidad isquiática y de los músculos que en ella se insertan. Otra bolsa serosa, por lo comun tambien rudimentaria, le separa del trocánter mayor. Entre el tendon del músculo y el vasto externo se observa una tercera bolsa sinovial un poco menos extensa que las precedentes, pero mas completamente desarrollada, y cuyas paredes siempre están lisas y húmedas.

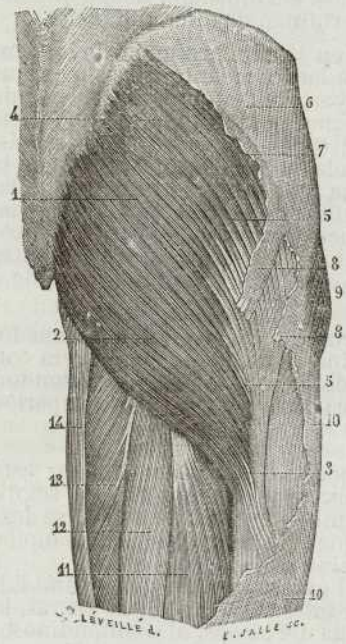
Su borde superior, muy delgado, es recibido en un desdoblamiento de la aponeurosis femoral, cuyas dos hojas bajan, la superficial por detrás del músculo para cubrirle en totalidad, y la profunda por de-

lante para separarle del glúteo mediano; entre estas dos hojas se encuentra alojada la aponeurosis triangular del borde externo.

El borde inferior es mas grueso y mas largo que el superior. Ocupa el ángulo de reunion de las dos hojas precedentes, que despues de haberse separado por arriba para abrazar al glúteo mayor en su intervalo, se aproximan por abajo para reconstituir la cubierta fibrosa del muslo.

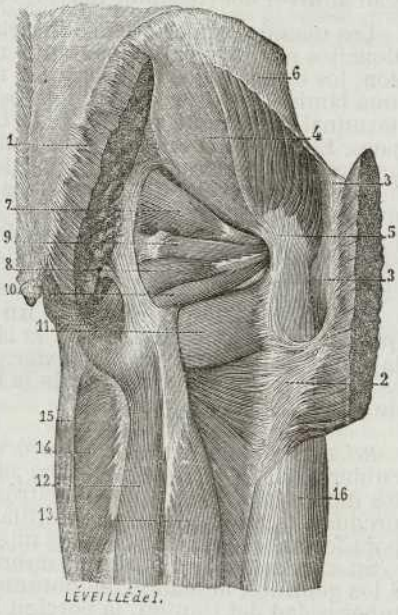
Accion.—El glúteo mayor tiene por atributo esencial extender el muslo sobre la pélvis, y tambien puede comunicar al miembro abdominal un ligero movimiento de abduccion, haciéndole girar alrededor de su eje de dentro afuera; pero solo toma una pequeña parte en estos movimientos, cuya ejecucion está confiada mas particularmente á los glúteos mediano y menor.

Fig. 82.



Músculo glúteo mayor.

Fig. 83.



Músculo glúteo mediano.

Fig. 82.—1. Glúteo mayor.—2. Porcion inferior de este músculo.—3. Manojos tendinosos por los cuales esta parte inferior se inserta en la rama externa de la bifurcacion superior de la línea áspera.—4. Parte superior del mismo músculo.—5,5. Cintas tendinosas, muy oblicuamente descendentes y convergentes, por las cuales esta parte superior se inserta tambien en la rama externa de la bifurcacion de la línea áspera.—6 Parte superior de la aponeurosis femoral.—7. Desdoblamiento de esta aponeurosis al nivel del borde superior del glúteo mayor.—8. Porcion de su hoja superficial que se adhiere estrechamente á las cintas tendinosas; se ha separado casi por completo para demostrar estas cintas.—9. Extremidad inferior del tensor de la fascia lata.—

Cuando el fémur está inmovilizado, lo que sucede en la estacion vertical, el glúteo mayor, obrando sobre la pélvis, la mantiene en su rectilínea natural, y los músculos espinales, que entonces toman en el sacro y los huesos ilíacos un extenso punto de apoyo, pueden obrar á su vez sobre la columna vertebral para llevarla á la prolongacion del eje del cuerpo; por consiguiente, el glúteo mayor desempeña un papel importante en este modo de estacion, y de aquí el considerable volúmen que presenta, volúmen que se ha mirado con razon como una de las pruebas mas concluyentes que se han podido invocar en favor del destino del hombre á la actitud bípeda.

Segun M. Duchenne (de Boulogne), este músculo no seria de modo alguno extensor de la pélvis: opinion que la observacion de los hechos mas elementales rechaza de un modo manifiesto. Con efecto, la pélvis es tan movible como el muslo. Insertándose por sus dos extremidades en dos partes igualmente movibles, obra á la vez sobre la una y sobre la otra. Si otros músculos fijan la pélvis, es extensor del muslo, y si el muslo está fijo, es, por el contrario, extensor de la pélvis, y despues de haberla extendido, la mantiene en la actitud vertical. Es cierto que este observador hace notar que durante la estacion vertical los glúteos mayores no representan la dureza de los músculos contraidos; pero para mantenerla en esta actitud no hay necesidad de que se contraigan con grande energía. ¿No sabemos, por otra parte, que en la estacion vertical todos los extensores de la cabeza, del ráquis, de la pélvis y de los miembros abdominales entran en accion? Si los extensores de la pélvis quedasen inactivos ¿qué músculos se opondrian á la tendencia del tronco á caer hácia adelante?

II.—Glúteo mediano.

El glúteo mediano está situado en la parte posterior y externa de la pélvis, y se extiende desde la parte superior del hueso ilíaco al trocánter mayor. Este músculo es ancho, grueso y radiado.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en los tres cuartos anteriores del labio externo de la cresta ilíaca; 2.° en toda la porcion de la fosa ilíaca externa que está comprendida entre las dos líneas semicirculares; 3.° en la espina ilíaca anterior y superior y en la escotadura subyacente; 4.° en la cara profunda de la aponeurosis femoral, en el espacio que se extiende desde la cresta ilíaca al borde superior del glúteo mayor.

10,10. Porcion de la aponeurosis femoral que se continúa con los manojos tendinosos del músculo, excindida tambien para poner de manifiesto su insercion en el fémur.—11. Porcion superior ó isquiática del biceps femoral.—12. Extremidad superior del semi-tendinoso.—13. Extremidad superior del semi-membranoso.—14. Recto interno.

Fig. 83.—1. Extremidad interna del glúteo mayor.—2 Insercion de este músculo en la rama externa de la bifurcacion superior de la línea áspera.—3,3. Aponeurosis triangular formada por el conjunto de los manojos tendinosos convergentes de la mitad superior del mismo músculo.—4. Glúteo mediano.—5. Tendon por el cual este músculo se inserta en el trocánter mayor.—6. Parte superior de la aponeurosis femoral, que se continúa por fuera con la aponeurosis triangular del glúteo mayor, á la cual abraza en su desdoblamiento.—7. Piramidal —8. Obturador interno.—9. Gémino superior.—10. Gémino inferior.—11. Cuadrado crural.—12. Extremidad superior de la porcion larga del biceps femoral.—13. Extremidad del semi-membranoso.—14. Abductor mayor del muslo.—15. Recto interno.—16. Vasto externo.

El cuerpo carnoso nacido de estos diferentes puntos es al principio muy ancho; se estrecha y engruesa al bajar por la convergencia de sus fibras, que se dirigen: las posteriores casi horizontalmente adelante, las medias verticalmente abajo, y las anteriores oblícuamente abajo y atrás. Todas van á terminarse en una ancha aponeurosis, igualmente radiada, que cubren enteramente en la mayor parte de su extension, conduciéndose de un modo algo diferente: las posteriores, oblícuamente descendentes, forman un ancho abanico, cuyo borde anterior cubren las medias, y de aquí una línea celulosa mas ó menos manifiesta, que al parecer divide al glúteo mediano en dos manojos. Desprendida de su cuerpo carnoso, la aponeurosis se presenta bajo el aspecto de un tendon ancho y grueso que se inserta en la cara externa del trocánter mayor, en una impresion irregularmente triangular, limitada anteriormente por un borde vertical, arriba por un borde horizontal y abajo por un borde muy oblícuamente descendente. Este tendon se halla separado del borde superior del trocánter mayor por una bolsa sinovial muy pequeña.

Relaciones.—Este músculo se encuentra en relacion por su cara posterior con la aponeurosis femoral que le separa de la piel y mas abajo con el glúteo mayor. Su cara anterior cubre la fosa ilíaca externa y el glúteo menor. Su borde anterior, muy grueso y extendido oblícuamente desde la espina ilíaca ántero-superior al trocánter mayor, está unido íntimamente por arriba con el tensor de la fascia lata. Una línea celulosa le separa mas profundamente del borde correspondiente del glúteo menor; pero esta línea es tan delgada y tan poco manifiesta, que para aislar los dos músculos conviene proceder á su separacion de atrás adelante: algunas veces están realmente confundidos en su parte anterior. Su borde posterior, delgado y oblícuamente descendente, costea al piramidal al que cruza y cubre por fuera, pero del cual está separado posteriormente por una línea celulosa.

Accion.—El glúteo mediano lleva el muslo hácia afuera: toma igualmente parte en el movimiento de extension, y además hace girar el fémur alrededor de su eje de fuera adentro por sus fibras anteriores, y de dentro afuera por las posteriores; pero como las anteriores son mucho mas numerosas que las posteriores, el primer movimiento es notablemente mas enérgico que el segundo. En la rotacion hácia adentro tiene por congénere al glúteo menor, y en la rotacion hácia afuera es secundado por todos los músculos de la region pelviana inferior. Cuando toma su punto de apoyo en la pélvis, este músculo es esencialmente abductor y rotador hácia adentro del miembro abdominal, y de un modo accesorio extensor y rotador hácia afuera.

Si, por el contrario, está fijo el fémur, el glúteo mediano extiende la pélvis sobre el muslo, la inclina á su lado y le comunica un movimiento de rotacion que lleva la cara anterior del tronco hácia su lado.

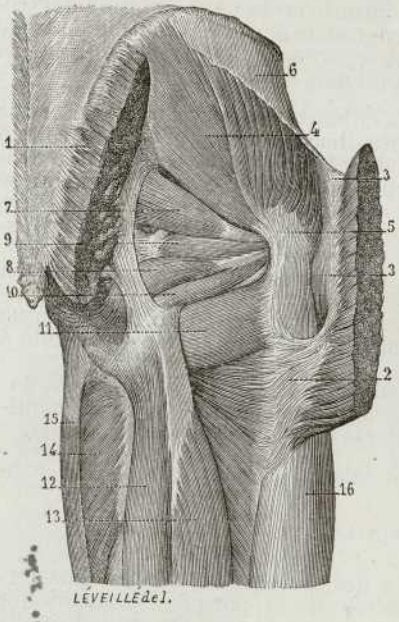
III.—Glúteo menor.

El glúteo menor, situado en la parte posterior y externa de la pélvis es un músculo ancho y menos grueso que el glúteo mediano, pero mas regularmente radiado.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en el quinto anterior de la cresta ilíaca, debajo del glúteo mediano; 2.° en la parte superior de la

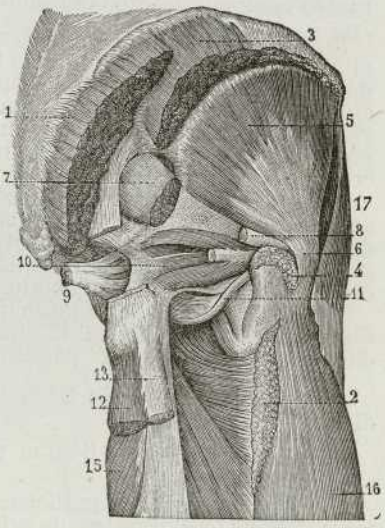
escotadura ciática; 3.° en toda la parte de la fosa ilíaca externa que está situada debajo de la línea curva inferior.—De esta ancha superficie de

Fig. 84.



Músculos posteriores del a pélvis. Capa media.

Fig. 85.



Músculos posteriores de la pélvis Capa profunda.

Fig. 84.—1. Extremidad interna del glúteo mayor.—2 Insercion de este músculo en la rama externa de la bifurcacion superior de la línea áspera.—3,3. Aponeurosis triangular formada por el conjunto de los manojos tendinosos convergentes de la mitad superior del mismo músculo.—4. Glúteo mediano.—5. Tendon por el cual este músculo se inserta en el trocánter mayor.—6. Parte superior de la aponeurosis femoral, que se continúa por fuera con la aponeurosis triangular del glúteo mayor, á la cual abraza en su desdoblamiento.—7. Piramidal.—8. Obturador interno —9. Gémino superior.—10. Gémino inferior.—11. Cuadrado crural.—12. Extremidad superior de la porcion larga del biceps femoral —13. Extremidad superior del semimembranoso.—14. Abductor mayor del muslo.—15. Recto interno —16. Vasto externo.

Fig. 85.—1. Extremidad interna del glúteo mayor.—2. Piramidal cuya parte media ha sido excindida.—3. Extremidad superior del glúteo mediano.—4. Carita en la cual se inserta el tendon de este músculo.—5. Glúteo menor.—6. Tendon de este músculo que va á insertarse en una carita situada en la parte anterior del trocánter mayor.—7. Tensor de la fascia lata.—8. Tendon del piramidal que va á fijarse en la mitad anterior del borde superior del trocánter mayor.—9 Tendon del obturador interno que ha sido cortado y echada hácia adentro su parte interna para demostrar sus divisiones cortadas en cuatro caritas.—10. Géminos pelvianos que se insertan en el labio externo de la escotadura ciática menor y forman un canal en que es recibido el tendon del obturador interno.—11. Tendon del obturador externo.—12. Extremidad superior del semitendinoso.—13. Extremidad superior de la porcion larga del biceps femoral.—14. Semimembranoso.—15. Abductor mayor.—16. Vasto externo,

implantacion sale un cuerpo carnoso, al principio muy delgado, cuyas fibras siguen tres direcciones principales: las medias bajan verticalmente; las anteriores, mas numerosas, se dirigen abajo y atrás, y las posteriores abajo y adelante. Todas se terminan en la cara posterior de una aponeurosis radiada que se condensa cada vez más y acaba por constituir un fuerte tendon que se inserta en la parte anterior del trocánter mayor, en una impresion rugosa de 3 á 4 centímetros de larga y de 12 á 15 milímetros de ancho, separada generalmente de la del glúteo mediano por una cresta obtusa mas ó menos vertical.

Relaciones.—El glúteo menor está cubierto en toda su extension por el glúteo mediano, y él cubre la fosa ilíaca externa, el tendon reflejo del músculo recto anterior del muslo y la parte subyacente de la articulacion coxo-femoral. Del ligamento capsular de esta articulacion se ve comunmente desprenderse una expansion que se pierde en el tendon del glúteo menor, y que le une muy estrechamente con este músculo.

Su borde anterior, muy grueso, se extiende desde la espina ilíaca ántero-superior al trocánter mayor, siguiendo el borde correspondiente del glúteo mediano, con el cual parece confundido, pero del que se le puede separar generalmente sin dificultad alguna procediendo á esta separacion de atrás adelante.

Su borde posterior, extendido desde la mitad superior de la escotadura ciática al trocánter, está cubierto posteriormente por el piramidal que por fuera le cruza para meterse debajo de su cara profunda.

Accion. — Este músculo tiene los mismos usos que el glúteo mediano.

§ II.—Region pelviana inferior.

A esta region es á la que Bichat, y despues de él otros muchos autores, han dado el nombre de *pelvi-trocantérea*, porque efectivamente todos los músculos que la componen se fijan por su extremidad movible en el trocánter mayor, de donde el nombre de pelvi-trocantéreos con que igualmente se los conoce. Pero los glúteos mediano y menor son tambien músculos pelvi-trocantéreos. Por consiguiente, esta denominacion no establece una distincion suficiente entre los dos grupos de músculos y me parece preferible bajo este punto de vista la que yo propongo.

La region pelviana inferior comprende seis músculos: el *piramidal*, el *obturador interno*, los *géminos*, el *cuadrado crural* y el *obturador externo*. Todos estos músculos se insertan en el trocánter mayor, y todos son rotadores hácia afuera, mientras que los glúteos mediano y menor, por el gran número de sus fibras, son, al contrario, rotadores hácia adentro; por consiguiente, forman un grupo muy natural.

Preparacion.—Los músculos de la region pelviana inferior quedan descubiertos en parte cuando se ha separado el glúteo mayor. Para terminar su preparacion conviene: 1.° Desprender el nervio ciático, los vasos y la capa celulosa que los cubre; 2.° aislar los unos de los otros; 3.° se separa la pélvis del ráquis, se la divide en seguida en dos mitades, y despues se descubre el orígen del obturador interno y el del piramidal excindiendo todas las partes que los cubren; 4.° se excinden igualmente los músculos de la parte ántero-interna del muslo para poner de manifiesto el obturador externo que se inserta en la cara inferior del ligamento obturador y en la circunferencia del agujero oval.

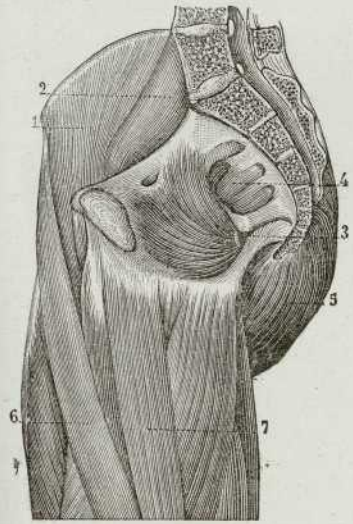
Si todavía no se han estudiado los músculos del muslo, se dejará la preparacion del obturador externo para cuando estos puedan sacrificarse sin inconveniente alguno.

I.—Piramidal.

El piramidal se extiende desde la cara anterior del sacro al borde superior del trocánter mayor. Por su situacion, corresponde alternativamente: á la pared posterior de la cavidad pelviana, á la escotadura ciática mayor, la cual atraviesa, y despues á la parte posterior de la pélvis y superior del muslo. Este músculo es alargado, aplanado de delante atrás en su orígen, y cónico mas bien que piramidal en el resto de su extension.

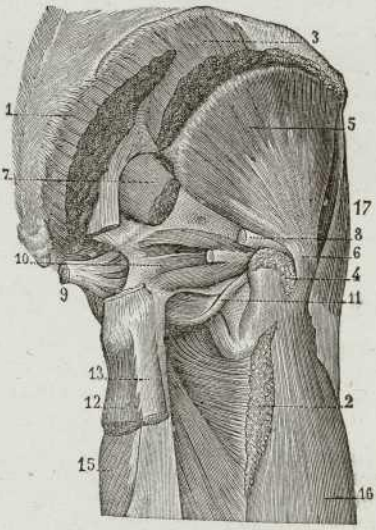
Inserciones.—Por dentro se inserta: 1.º en las partes ántero-laterales

Fig. 86.



Parte intrapelviana del obturador interno.

Fig. 87.



Parte extrapelviana del mismo músculo.

Fig. 86.—1. Ilíaco.—2. Psoas mayor.—3. Obturador interno.—4. Orígen del piramidal.—5. Glúteo mayor.—6. Sartorio.—7. Recto interno.

Fig. 87.—1. Extremidad interna del glúteo mayor.—2. Piramidal, cuya parte media ha sido excindida.—3. Extremidad superior del glúteo mediano.—4. Carita en la cual se inserta el tendon de este músculo.—5. Glúteo menor.—6. Tendon de este músculo que va á insertarse en una carita situada en la parte anterior del trocánter mayor.—7. Tensor de la fascia lata.—8. Tendon del piramidal que va á fijarse en la mitad anterior del borde superior del trocánter mayor.—9. Tendon del obturador interno, que ha sido cortado y echada hácia adentro su parte interna para demostrar sus divisiones cortadas en cuatro caritas.—10. Géminos pelvianos que se insertan en el labio externo de la escotadura ciática menor y forman un canal en que es recibido el tendon del obturador interno.—11. Tendon del obturador externo.—12. Extremidad superior del semitendinoso.—13. Extremidad superior de la porcion larga del biceps femoral.—14. Semimembranoso.—15. Adductor mayor.—16. Vasto externo.

del sacro, en el fondo de los canales que corresponden á los agujeros sacros anteriores segundo y tercero, y en las crestas que los separan uno de otro y de los agujeros vecinos; 2.º en la cara superior del ligamento sacro-ciático mayor; 3.º en la parte mas alta de la escotadura ciática.—El cuerpo carnoso, que nace de estos diferentes puntos, camina hácia abajo y afuera siguiendo una direccion casi horizontal. Primero aplanado de delante atrás, aumenta de espesor y se redondea al nivel de la escotadura ciática, en seguida disminuye rápidamente de volúmen, y despues se termina alrededor de un tendon por cuya cara anterior se prolonga. Luego que este queda libre, sigue el mismo trayecto, pasa por encima del tendon del obturador interno, abandonándole una expansion que los une estrechamente entre sí, y se inserta en la mitad anterior del borde superior del trocánter mayor.

Relaciones.—En la excavacion de la pélvis, este músculo corresponde: por detrás, al sacro; por delante, al plexo ciático, á los vasos hipogástricos y al recto.—Fuera de la excavacion pelviana, está en relacion por su cara profunda, con el hueso ilíaco y la articulacion coxo-femoral; por su cara superficial, con el glúteo mayor; por su borde superior, con el glúteo mediano, y al nivel del trocánter mayor, con el glúteo menor; por su borde inferior, con el nervio ciático, la arteria pudenda interna, la arteria isquiática y el gémino superior.

El piramidal se encuentra á veces dividido en dos porciones entre las cuales pasa una parte del nervio ciático mayor.

II.—Obturador interno.

El obturador interno se extiende desde la pared anterior de la pélvis á la escotadura ciática menor, y desde esta al trocánter mayor. Lo mismo que el precedente, este músculo está situado en parte en la excavacion pelviana, y en parte fuera de esta excavacion; pero se diferencia de él por la extension mucho mayor de sus inserciones, por su direccion refleja y por su forma radiada.

Inserciones y direccion.—Este músculo se inserta por dentro: 1.º en la cara posterior del ligamento obturador, y en el arco fibroso que completa por abajo el conducto subpubiano; 2.º en la parte posterior del cuerpo y de la rama horizontal del púbis; 3.º en la rama isquio-pubiana; 4.º en la superficie cuadrilátera que se extiende desde el agujero oval á la escotadura ciática mayor.

Las fibras carnosas, nacidas de esta ancha superficie de implantacion, se dirigen convergentes hácia la escotadura ciática menor, la cual atraviesan para prolongarse hasta cerca del trocánter mayor, y todas se terminan en un ancho tendon reflejo, cuya disposicion es excepcional. Empieza muy arriba en el espesor del cuerpo carnoso por cuatro ó cinco lengüetas que aparecen en su cara profunda, muy por encima de la escotadura ciática, que tambien convergen conforme bajan, se hacen cada vez más prominentes, representando entonces otros tantos tendoncitos de cuatro facetas y separados unos de otros por surcos profundos; luego que llegan á la escotadura, se reflejan en ángulo recto, y en seguida se reunen para constituir un tendon único, primero aplanado y despues redondeado, que se fija en la parte mas alta de la superficie interna del trocánter mayor, entre el tendon del piramidal, que está encima y delante, y el del obturador externo que está debajo y detrás.

Para observar el tendon del obturador interno, hay que dividirle entre el trocánter y la escotadura ciática, excindir en seguida la parte interna del ligamento sacro-ciático mayor é invertir el músculo hácia adentro, de manera que se descubra toda su cara profunda. Entonces se podrá notar: que las divisiones del tendon ofrecen un volúmen muy desigual; que todas representan bastante bien un prisma de cuatro lados; que cada una de ellas se forma en la escotadura ciática una ranura, es decir, una pequeña polea particular; y que esta escotadura está vestida de una ligera capa de cartílago y tapizada por una ancha bolsa sinovial que se despliega por su cara opuesta sobre el tendon del obturador interno y todas sus divisiones, penetrando en los intervalos de estas.

Relaciones.—En la excavacion de la pélvis corresponde por su cara ántero-inferior al ligamento obturador y al hueso ilíaco. Su cara póstero-superior está cubierta por una lámina fibrosa: que se inserta en este hueso por arriba, atrás y adentro en la periferia del músculo; que se continúa por abajo con la porcion refleja del ligamento sacro-ciático mayor y que, por consiguiente, le forma una vaina completa y constituye la *aponeurosis del obturador interno.* Esta aponeurosis, bastante resistente, separa el obturador interno del elevador del ano.—Por su porcion extrapelviana, este músculo está en relacion: por detrás con el glúteo mayor y el nervio ciático mayor que le cruza en ángulo recto; por delante con el canal que le forman los dos géminos; por arriba con el gémino superior que le separa del piramidal; por abajo con el gémino inferior que le separa del cuadrado crural; y por fuera con estos mismos músculos que se insertan en la parte terminal de su tendon y con los tendones del piramidal y del obturador externo, á los cuales está unido casi siempre por estrechas conexiones.

III.—Géminos superior é inferior.

Situados detrás de la articulacion coxo-femoral, encima y debajo de la parte terminal del músculo que precede, los géminos pelvianos se extienden horizontalmente desde la escotadura ciática menor al trocánter mayor. Estos músculos son alargados de dentro afuera, aplanados de delante atrás, y presentan un canal para recibir en su intervalo al obturador interno, con el cual se reunen, y para el que constituyen en suma un doble manojo de refuerzo.

Inserciones.—Se inserta por dentro: en el labio externo de la escotadura ciática menor; el superior en la mitad superior de este labio y en la cara externa de la espina isquiática; y el inferior en su mitad inferior y en la parte correspondiente de la tuberosidad del ísquion.—De estas inserciones nacen dos manojos carnosos que se dirigen afuera. El gémino superior, mas pequeño y horizontal, se inserta encima y detrás del tendon del obturador interno, muy cerca del trocánter mayor; el gémino inferior, ligeramente ascendente, se fija debajo y detrás del mismo tendon al nivel del precedente. Por lo tanto, ambos se insertan en el trocánter mayor por el intermedio de este tendon que es comun á los tres músculos, ó mas bien reune tres músculos en uno solo; porque los géminos pelvianos dependen claramente del obturador interno, y no se diferencian de los otros manojos del mismo músculo mas que por su reunion un poco mas tardía.

Relaciones.—El gémino superior corresponde por su parte posterior al nervio ciático mayor y al glúteo mayor; por su parte anterior al hueso ilíaco y á la articulacion coxo-femoral; por su parte superior al piramidal, del cual está separado por una línea celulosa; y por su parte inferior que ofrece la forma de canal al obturador interno.—El gémino inferior presenta por detrás y por delante las mismas relaciones que el precedente. Su parte superior, tambien en forma de canal, sube bastante para ir á aplicarse al gémino superior y para formar con este el medio canal que ocupa el obturador interno.

IV.—Cuadrado crural.

El cuadrado crural está situado en la parte posterior y superior del muslo, debajo del gémino inferior que le separa del obturador interno, y se extiende desde la tuberosidad del ísquion al trocánter mayor. Este músculo es aplanado, bastante grueso y de figura rectangular.

Inserciones.—Se inserta por dentro en la parte inferior y externa de la tuberosidad del ísquion, delante del tendon del semimembranoso,

Fig. 88.

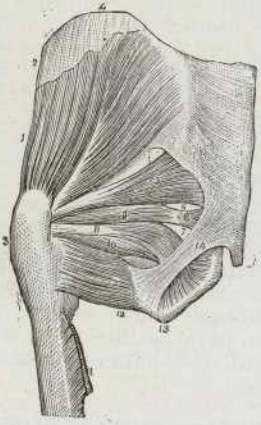
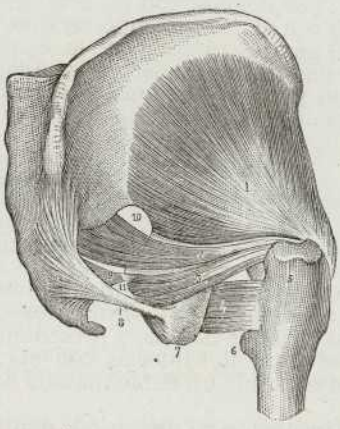


Fig. 89.



Músculos pelvitrocantéreos.

Fig. 88.—1. Glúteo mediano.—2. Aponeurosis que cubre su extremidad superior.—3. Su insercion en el trocánter mayor.—4. Su insercion en la cresta ilíaca.—5. Piramidal.—6 Parte inferior de la escotadura ciática mayor.—7. Espina isquiática.—8. Ligamento sacro ciático menor que se inserta en el vértice de esta espina.—9. Gémino superior que se inserta en la cara externa de la misma espina.—10. Gémino inferior.—11. Obturador interno.—12. Cuadrado crural.—13 Tuberosidad isquiática.—14. Ligamento sacro-ciático mayor.

Fig. 89.—1. Glúteo menor.—2. Piramidal —3. Obturador interno.—4. Cuadrado crural.—5. Carita de insercion del glúteo mediano.—6. Trocánter menor.—7. Tuberosidad del ísquion.—8. Ligamento sacro-ciático mayor.—9. Ligamento sacro-ciático menor.—10. Parte superior de la escotadura ciática mayor.—11. Escotadura ciática menor que da paso al obturador interno.

por fibras aponeuróticas muy cortas, á las cuales suceden las fibras carnosas que se dirigen horizontalmente afuera para insertarse en la parte inferior del trocánter mayor.

Relaciones.—Este músculo está en relacion por su cara posterior con el nervio ciático mayor, el músculo glúteo mayor y el tendon del semimembranoso; por su cara anterior, con la parte terminal del obturador externo, el trocánter menor y la insercion del tendon de los músculos psoas é ilíaco; por su borde mas alto, con el gémino inferior, y por el borde opuesto, con el adductor menor del muslo.

V.—Obturador externo.

El obturador externo está situado en la parte inferior de la pélvis y superior del muslo. Se extiende desde la circunferencia del agujero subpubiano al trocánter mayor. Este músculo es aplanado, bastante grueso y de figura triangular ó radiada.

Inserciones.—Se inserta por dentro: 1.° en la mitad interna del ligamento subpubiano; 2.° en la cara ántero-inferior del cuerpo del pubis y en la parte vecina de su rama horizontal; 3.° en toda la extension de la rama ísquio-pubiana. El plano carnoso, procedente de esta ancha superficie de insercion, se dirige de dentro afuera, se hace mas estrecho y grueso al nivel del cuerpo del ísquion, en donde se refleja de abajo arriba y sube oblícuamente por la parte posterior de la articulacion coxo-femoral para insertarse en la cavidad digital del trocánter mayor. Esta insercion se verifica por un tendon redondeado, oculto primero en su espesor y al cual las fibras carnosas cubren hácia abajo hasta cerca de su insercion, pero que queda libre mucho antes por arriba y adelante.

Compuesto en la primera parte de su trayecto de fibras por lo comun descendentes, y en la segunda de fibras ascendentes, el obturador externo, lo mismo que el interno, debe colocarse en el número de los músculos reflejos; pero no se dobla como este en ángulo recto, sino que se acoda en ángulo obtuso y no tiene sinovial que facilite su deslizamiento.

Relaciones.—Este músculo corresponde por su cara posterior y superior al ligamento subpubiano, á las partes que le rodean y á la articulacion de la cadera; y por su cara ántero-inferior á los músculos psoas é ilíaco, al pectíneo, á los adductores mayor y menor y al cuadrado crural.

VI.—Accion de lor músculos de la region pelviana inferior.

Estos músculos tienen atribuciones muy diferentes, segun que el miembro abdominal se encuentra extendido ó doblado, y tambien segun toman su punto de apoyo en la pélvis ó en el fémur.

En el estado de extension del miembro le comunican un movimiento de rotacion que da por resultado llevar la punta del pié afuera. Este movimiento se verifica alrededor de una línea extendida desde la cabeza femoral al centro de la articulacion tibio-tarsiana, de donde se sigue que las dos extremidades del pié se dirigen en sentido contrario. Haré notar, sin embargo, que la extremidad inferior de esta línea puede llevarse hácia atrás sobre el talon, en cuyo caso solo la punta

del pié se disloca, pero describe un arco de círculo mas extenso. El trocánter mayor, separado del eje de rotacion por toda la longitud del cuello del fémur, describe tambien un arco de círculo dirigiéndose de delante atrás. Este arco de círculo, ya muy corto en el estado normal, es nulo en las fracturas del cuello. Los seis músculos que presiden al movimiento de rotacion hácia afuera tienen por auxiliares las fibras posteriores de los glúteos menor y mediano; así es que este movimiento es muy enérgico. La rotacion hácia dentro, confiada principalmente á las fibras anteriores de estos dos últimos músculos, se verifica con una fuerza mucho menor.

En el estado de flexion del muslo, los músculos de la region pelviana inferior no son ya rotadores, sino que se hacen abductores de los miembros, como lo ha demostrado muy bien Winslow antes que ningun otro. En la actitud sentada, por ejemplo, separan los muslos que los adductores están, por el contrario, encargados de aproximar.

II.—Músculos del muslo.

Los músculos del muslo son á la vez mas numerosos y voluminosos que los del brazo, y se los puede referir á tres regiones: una posterior, otra ántero-externa y otra interna.

§ I.—Region crural posterior.

Corresponde á la region braquial anterior, y como esta se compone de tres músculos: el *biceps femoral*, el *semi-tendinoso* y el *semi-membranoso*.

Preparacion. —Colocado el cadáver sobre el abdómen y elevada la pélvis por medio de un zócalo: 1.º se hace una incision que se extienda desde la cresta ilíaca hasta debajo del hueco poplíteo, y que comprenda la piel y la aponeurosis subyacente; 2.º se desprenden estas dos primeras capas, primero sobre el glúteo mayor, despues se termina la preparacion de este y se le estudia, si todavía no se le ha estudiado, y si ya se tiene conocimiento de él, se le sacrifica, dividiéndole por su parte media, y se echa cada una de sus mitades en sentido contrario; 3.º se acaban de descubrir los músculos de la region crural posterior separando la capa celulosa que los rodea y conservando el nervio ciático mayor, así como los vasos de la corva; 4.º se estudia primeramente el biceps femoral, y despues el semi-tendinoso y el semi-membranoso; para terminar el estudio de este último se desprenden los vasos poplíteos y se aisla su tendon, de manera que pueda verse su triple insercion.

I.—Biceps femoral.

El biceps femoral está situado en la parte posterior del muslo y externa del hueco poplíteo. Se extiende desde la tuberosidad del ísquion y de la línea áspera del fémur á la cabeza del peroné. Este músculo es muy largo, bastante grueso, sencillo por abajo y dividido por arriba en dos porciones, una superficial, larga y redondeada, *porcion isquiática*, y otra profunda, corta y aplanada, *porcion femoral*.

Inserciones.—Su porcion larga se inserta por arriba en la parte externa de la tuberosidad del ísquion, debajo del gémino inferior, por

un tendon que se extiende casi inmediatamente en forma de semicono, y que da insercion: por su convexidad á las fibras carnosas del semi-tendinoso, y por su concavidad, vuelta hácia afuera, á las del biceps; así es que estos dos músculos se hallan estrechamente unidos en su extremidad superior en una longitud de 12 centímetros próximamente. Nacido de la concavidad de este tendon, el cuerpo carnoso de la porcion larga, irregularmente redondeado, se dirige abajo y afuera, y despues se termina delante de una aponeurosis larga y ancha, en cuya parte inferior se fija tambien la porcion corta.

Esta porcion corta se inserta por arriba, por una parte, en la mitad y algunas veces en los dos tercios inferiores de la línea áspera del fémur, por fuera del adductor mayor del muslo, y por otra en el tabique intermuscular externo, del cual procede exclusivamente su extremidad superior. De estas inserciones sale un ancho manojo carnoso de figura romboídea, cuyas fibras, dirigidas oblícuamente abajo y atrás, se terminan en la parte inferior del tendon comun.

El tendon comun, ancho y delgado por arriba, estrecho y redondeado por abajo, se inserta en la parte superior y externa de la cabeza del peroné delante de su apófisis estilóides y del ligamento lateral externo de la articulacion de la rodilla. Una ancha expansion se desprende de su borde posterior para contribuir á la formacion de la aponeurosis de la pierna.

Relaciones.—Este músculo está cubierto por el glúteo mayor y la aponeurosis femoral. Cubre la parte superior del semi-membranoso, el adductor mayor y la parte inferior del vasto externo. Su cara anterior ó profunda corresponde además al nervio ciático mayor. Su borde interno, estrechamente unido arriba con el semi-tendinoso, está simplemente aplicado á él en su parte media, y se separa mas abajo para formar el lado superior y externo del hueco poplíteo, aplicándose entonces al plantar delgado, al gemelo externo y al ligamento lateral externo de la articulacion de la rodilla.

Accion.—El biceps femoral dobla la pierna sobre el muslo, y despues de haberla colocado en semiflexion, puede comunicarle por su oblicuidad un ligero movimiento de rotacion, en virtud del cual la punta del pié es llevada afuera. Cuando el músculo toma su punto fijo en la pierna, extiende el fémur sobre la tibia y la pélvis sobre el fémur.

II.—Semi-tendinoso.

El semi-tendinoso está situado en la parte posterior del muslo é interna del hueco poplíteo, y se extiende desde la tuberosidad del ísquion á la parte superior de la tibia. Redondeado, bastante grueso y carnoso superiormente, este músculo es notable, sobre todo por el tendon largo y delgado que le termina, y que forma su tercio inferior próximamente.

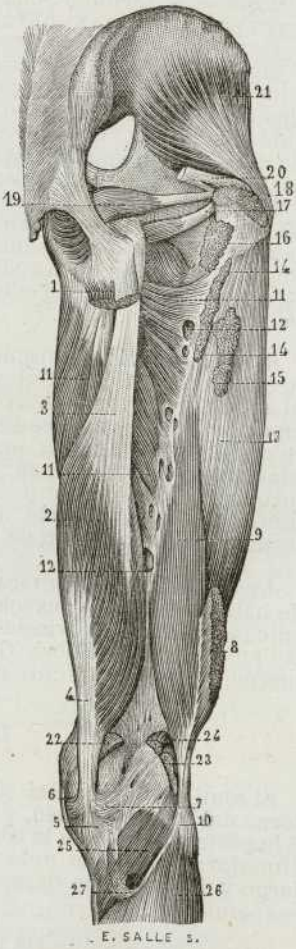
Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.º en la parte inferior de la tuberosidad del ísquion, debajo del ligamento sacro-ciático mayor, por dentro del tendon del biceps; 2.º en la cara interna ó convexa de este tendon, en una extension de 12 centímetros. Las fibras carnosas nacidas de estas inserciones forman un largo manojo fusiforme, verticalmente descendente, que se fija en el tendon terminal prolongándose un poco sobre su lado externo. Luego que queda libre, encima de los

cóndilos, este tambien es al principio vertical; pero mas abajo se inclina adentro, describe una curva, cuya concavidad mira arriba y adelante, y despues se inserta, ensanchándose, en la parte mas alta de la cara interna de la tibia, por dentro y un poco debajo de la tuberosidad

Fig. 90.

Músculos posteriores del muslo. Capa superficial.

Fig. 91.



Músculos posteriores del muslo. Capa profunda.

Fig. 90.—1. Porcion larga del biceps femoral.—2. Tendon comun á esta porcion larga y al semi-tendinoso que va á fijarse en la tuberosidad del isquion.—3. Tendon inferior del mismo músculo que va á fijarse en la cabeza del peroné.—4. Semi-tendi-

anterior de este hueso. De la cavidad de su curva salen dos ó muchas expansiones muy fuertes, destinadas á la aponeurosis de la pierna, á cuya formacion contribuyen. Estas expansiones fijan el tendon, ya en su situacion, ya en su direccion, desempeñando respecto de él el oficio de poleas de reflexion, y permitiéndole fijarse en el hueso principal de la pierna en una direccion casi perpendicular, incidencia muy favorable á la accion del músculo. Bajo este punto de vista, el semi-tendinoso se diferencia muy notablemente del biceps, cuyo tendon es casi paralelo al peroné en el estado de extension del miembro (Fig. 93).

El cuerpo carnoso del semi-tendinoso presenta en su parte media una interseccion fibrosa que parece constante, y que se dirige oblícuamente de arriba abajo y de dentro afuera.

Relaciones.—Este músculo se halla en relacion: por detrás, con el glúteo mayor, la aponeurosis femoral y la aponeurosis de la pierna, en cuya formacion toma una parte muy importante; por delante, con el adductor mayor, el semi-membranoso y el gemelo interno; por fuera, con la porcion larga del biceps que le está unida estrechamente en su cuarto superior, y del cual se separa en ángulo agudo al nivel del hueco poplíteo; por fuera y abajo, con los tendones del semi-membranoso y del recto interno que están separados de él por un espacio curvilíneo constante de 10 á 12 milímetros de ancho, en cuyo fondo se percibe el gemelo interno. (Fig. 93).

Al nivel de su insercion tibial corresponde: por su cara anterior, al tendon del sartorio, del cual queda independiente, y por su borde superior, al borde inferior del recto interno. Una expansion desprendida de este une los dos bordes del modo mas íntimo, de manera que delante de la tibia forman un solo plano fibroso, cuya cara posterior está separada del ligamento lateral interno de la rodilla por una ancha sinovial comun á los dos músculos, y cuya cara anterior está cubierta por el tendon extendido del sartorio. A estos tres tendones, considerados en su conjunto y en sus conexiones, es á lo que se ha dado el nombre de *pata de ganso.* (Fig. 102).

noso.—5. Tendon de este músculo.—6,6 Expansiones por las cuales este tendon se continúa con la aponeurosis de la pierna.—7. Semi-membranoso.—8. Su tendon inferior.—9. Recto interno.—10. Su tendon.—11 Extremidad inferior del sartorio.—12. Vasto externo.—13. Tendon por el cual el glúteo mayor se inserta en la rama externa de la bifurcacion de la línea áspera.—14. Carita en la cual se fija el tendon del glúteo mediano.—15. Glúteo menor.—16 Tendon del piramidal, que se continúa por una prolongacion con el del obturador interno.—17. Obturador interno, en cuyo tendon se insertan los dos géminos.—18. Cuadrado crural.—19. Gemelo interno de la pierna.—20. Gemelo externo.—21. Orígen del plantar delgado.—22. Aponeurosis poplítea.

Fig. 91.—1. Insercion en el ísquion de la porcion larga del biceps y del semi-tendinoso.—2. Semi-membranoso.—3. Su tendon superior.—4. Su tendon inferior.—5. Porcion vertical ó descendente de este tendon.—6. Su porcion horizontal ó anterior.—7. Su porcion oblícuamente ascendente ó posterior.—8. Corte de la porcion larga del biceps.—9. Su porcion corta.—10. Su insercion en la cabeza del peroné.—11,11,11. Adductor mayor.—12,12. Série de orificios que dan paso á las arterias y venas perforantes.—13. Vasto externo.—14.14. Insercion femoral del glúteo mayor.—15. Corte de la expansion por la cual el tendon de este músculo se continúa con la aponeurosis del vasto externo.—16. Insercion femoral del cuadrado crural.—17. Insercion femoral del obturador externo.—18. Insercion del glúteo mediano.—19. Obturador interno.—20. Tendon del piramidal, que envia una expansion al tendon del músculo precedente.—21. Glúteo menor.—22. Corte del gemelo interno de la pierna.—23. Corte del gemelo externo.—24. Corte del plantar delgado.—25. Poplíteo.—26. Sóleo.—27. Anillo del sóleo.

Accion.—El semi-tendinoso dobla la pierna sobre el muslo, y despues de haberla doblado, le comunica alrededor de su eje un ligero movimiento de rotacion que lleva la punta del pié hácia adentro. Es, por lo tanto, congénere del biceps femoral bajo el primer punto de vista, y su antagonista bajo el segundo. Muchas veces los dos músculos se contraen al mismo tiempo, y entonces se equilibran como rotadores de la pierna: queda el movimiento de flexion que es mas enérgico.—Cuando el semi-tendinoso toma su punto fijo en la pierna, este músculo contribuye á extender la pélvis sobre el muslo.

III. — Semi-membranoso.

El semi-membranoso está situado en la parte posterior é interna del muslo, y se extiende desde la tuberosidad del ísquion á la extremidad superior de la tibia. Este músculo es alargado, aplanado de delante atrás, muy grueso y carnoso en su parte media, delgado y aponeurótico en su tercio superior, redondeado y tendinoso inferiormente.

Inserciones.—Se inserta por arriba en la parte mas alta y externa de la tuberosidad del ísquion, delante de la porcion larga del biceps, por un tendon aplanado que se ensancha casi inmediatamente para formar una larga aponeurosis cada vez mas ancha, dirigida oblícuamente abajo y adentro; el borde externo de esta aponeurosis es notablemente mas grueso que el interno, y tambien se prolonga mucho mas abajo. —A esta sucede un cuerpo carnoso dirigido en el mismo sentido, aplanado de delante atrás, muy ancho y grueso, notable por la cortedad de sus fibras, las cuales son un poco mas largas por delante que por detrás. Todas se fijan delante de una larga aponeurosis resplandeciente, á la cual acompañan hasta el cóndilo interno, y que empieza por arriba al nivel del punto en que acaba la aponeurosis superior: se extienden muy oblícuamente y paralelas desde una á otra. La aponeurosis inferior, oblícuamente descendente, se hace mas estrecha, mas gruesa, y en el momento en que las fibras carnosas la abandonan, constituye un fuerte tendon que se termina detrás de la tuberosidad interna de la tibia, dividiéndose en cuatro órdenes de fibras.

Por sus fibras superiores, muy numerosas, el tendon del semi-membranoso se inserta en la parte posterior de esta tuberosidad, á un centímetro por debajo de la interlínea articular de la rodilla. Una sinovial separa el tendon de la tuberosidad.

De las fibras inferiores, unas van á perderse en la aponeurosis del músculo poplíteo, y otras se insertan en el borde interno de la tibia.

Las fibras anteriores forman un manojo independiente, horizontal, que rodea la tuberosidad interna de la tibia de atrás adelante, y que se fija, despues de un corto trayecto, en su parte interna: la sinovial que separa el tendon comun de la tuberosidad interna se prolonga alrededor de este manojo.

Las fibras externas, oblícuamente ascendentes, se pierden en direccion divergente en el ligamento posterior de la articulacion de la rodilla, para el cual constituyen un manojo de refuerzo: las mas largas suben hasta el cóndilo externo.

Relaciones.—Este músculo se halla cubierto por el glúteo mayor, la porcion larga del biceps, el semi-tendinoso y la aponeurosis del muslo. Una sinovial muy pequeña, situada delante de su tendon, é inmediata-

mente debajo de la tuberosidad del ísquion, le separa de la parte correspondiente del tendon del biceps.—Cubre el cuadrado crural, el aductor mayor, el gemelo interno y la articulacion de la rodilla.—Su borde externo corresponde al biceps y al nervio ciático superiormente, y mas abajo á los vasos poplíteos y al nervio ciático-poplíteo interno. —Su borde interno costea el músculo recto interno.

Accion.—El semi-membranoso es flexor de la pierna cuando toma su punto fijo en la pélvis, y extensor de la pélvis, cuando toma su punto de apoyo en la pierna.

§ II.—Region crural ántero-externa.

Tres músculos solamente forman esta importante region: el tensor de la *fascia lata*, el *sartorio* y el *triceps femoral;* pero el último es notable por sus grandes proporciones.

Preparacion.—Despues de conocidos los músculos de la pared abdominal anterior: 1.° se desprende esta pared, se abre la vena ilíaca primitiva, se eleva el miembro inferior, y despues se ejercen sobre él presiones dirigidas desde el pié hácia la pélvis con el objeto de hacer salir por la vena abierta la mayor parte de la sangre contenida en los vasos; 2.° se hace en la parte anterior del muslo una incision que se extienda desde la espina ilíaca anterior y superior, á la parte interna de la rodilla y de la pierna, y que comprenda la piel y la aponeurosis femoral; 3.° se levantan estas dos capas partiendo de cada uno de los labios de la incision, y de este modo quedará descubierto el músculo sartorio; 4.° se hace partir de la espina ilíaca ántero-superior otra incision que baje un poco oblícuamente hácia atrás, comprendiendo tambien los tegumentos y la cubierta fibrosa subyacente, y se descubre el tendon de la fascia lata; 5.° se estudian estos dos músculos, y despues se los corta y se los desprende para preparar el triceps femoral; 6.° se aisla primero la porcion media de este, extendida desde la espina ilíaca anterior é inferior á la rótula, se la estudia, en seguida se la divide y se invierten sus dos mitades en sentido contrario: inmediatamente debajo se presentarán las porciones externa é interna, separadas una de otra por una línea celulosa.

En esta preparacion conviene hacer variar la posicion del miembro, segun el músculo que se diseca: así es que para el sartorio, la pierna estará extendida, y por el contrario, estará doblada, cuando se diseque el triceps.

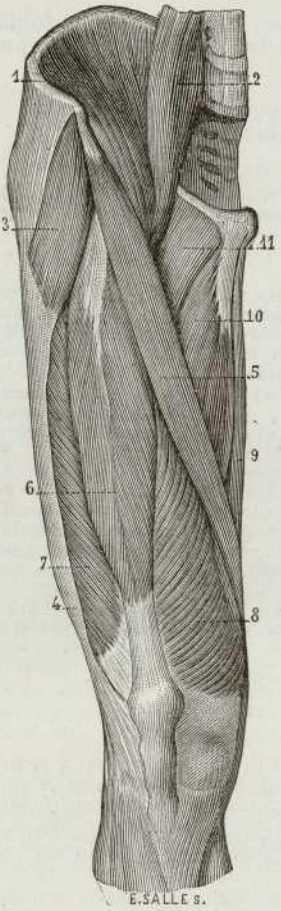
I.—Tensor de la fascia lata.

El tensor de la fascia lata está situado en la parte superior y externa del muslo, en un desdoblamiento de la aponeurosis femoral, y se extiende desde la espina ilíaca anterior y superior, á 6 ú 8 centímetros por debajo del trocánter mayor. Este músculo es alargado, bastante grueso y muy estrecho superiormente, ancho y delgado en su parte inferior.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la escotadura comprendida entre las dos espinas ilíacas anteriores, por una aponeurosis que se extiende por la cara profunda del músculo; 2.° en la parte correspondiente de la espina ilíaca ántero-superior por fibras tendinosas cortas; 3.° en la aponeurosis del glúteo mediano por fibras musculares. De estos tres orígenes sale un cuerpo carnoso, primero prismático y triangular, que se dirige abajo y un poco atrás, ensanchándose y adelgazándose cada vez más. Las fibras que le forman se terminan en la union del tercio superior con los dos tercios inferiores del muslo, á 8 ó 10 centímetros

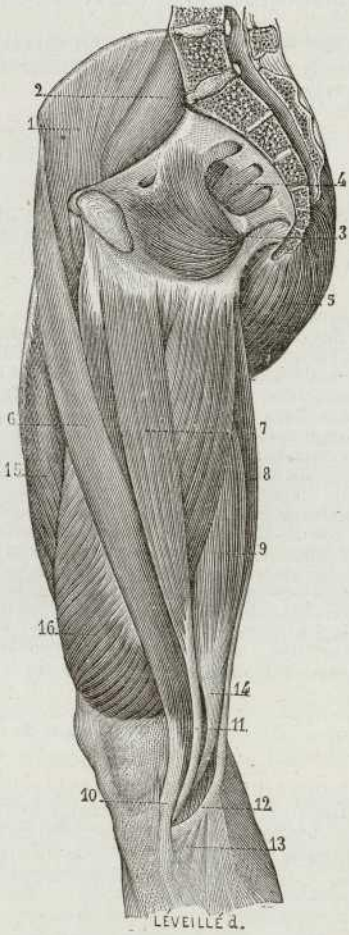
por debajo del trocánter mayor, en el ángulo de separacion de las dos hojas de la aponeurosis femoral por manojitos tendinosos que al parecer se fijan en este ángulo, pero que, en realidad, siguen su trayecto

Fig. 92.



Músculos de la parte anterior del muslo.

Fig. 93.



Músculos de la parte interna del muslo.

Fig. 92.—1. Ilíaco.—2. Psoas mayor.—3. Tensor de la fascia lata.—4. Cinta fibrosa por la cual este músculo se inserta delante de la tuberosidad externa de la tibia.—5. Sartorio.—6. Recto anterior.—7. Vasto externo.—8. Vasto interno.—9. Recto interno.—10. Primer adductor ó mediano.—11. Pectíneo.

Fig. 93.—1. Ilíaco.—2. Psoas mayor.—3. Obturador interno.—4. Piramidal.—5. Glúteo mayor.—6. Sartorio.—7. Recto interno.—8. Semitendinoso.—9. Semimem-

mezclándose con las fibras aponeuróticas. De la reunion de estos manojitos y de estas fibras, resulta una cinta fibrosa, muy gruesa y resistente, que se dirige verticalmente abajo para ir á fijarse en la parte anterior de la tuberosidad externa de la tibia, confundiéndose en toda su longitud con la aponeurosis crural de que forma parte.

Relaciones.—Este músculo se encuentra en relacion: por su cara externa, con la hoja superficial de su vaina fibrosa y la piel; por su cara interna, con la hoja profunda de esta vaina, el recto anterior y el vasto externo; por su borde anterior, con el sartorio, del cual le separa mas abajo un espacio angular; y por su borde posterior, con los glúteos mediano y menor, de los cuales tambien se separa inferiormente.

Accion.—El tensor de la fascia lata comunica al muslo un movimiento de rotacion que lleva la punta del pié adentro, y al mismo tiempo la dobla sobre la pélvis. Cuando sus contracciones coinciden con las de los músculos psoas é ilíaco, que son flexores y rotadores hácia afuera, el muslo no gira alrededor de su eje, sino que se dobla directamente hácia adelante. Algunos autores creen además, que este músculo toma parte en el movimiento de abduccion del miembro; pero este último uso no me parece demostrado: ya Winslow le habia negado.

II.—Sartorio.

El sartorio está situado en la parte anterior é interna del muslo, y se extiende desde la espina ilíaca superior y anterior á la parte mas alta de la cara interna de la tibia. Sumamente largo, el mas largo del cuerpo humano, aplanado y bastante delgado, este músculo presenta una anchura de 3 á 4 centímetros.

Inserciones.—Se inserta superiormente por un tendon muy corto, que se extiende por sus dos caras á la espina ilíaca ántero-superior y á la escotadura subyacente, entre el tendon de la fascia lata y el músculo ilíaco. Al tendon sucede un cuerpo carnoso aplanado, cuyo tercio superior, oblicuo hácia abajo y adentro, cruza el eje del muslo á la manera de una diagonal, mientras que su tercio medio, dirigido en el mismo sentido, tiende, por el contrario, á hacerse paralelo á este eje: su tercio inferior, primero vertical, describe una curva de concavidad anterior, y despues se termina alrededor de un tendon aplanado, prolongándose por el borde posterior de este.

El tendon inferior ó terminal del sartorio aparece en el borde anterior del músculo, al nivel del cóndilo interno, ó inmediatamente debajo; rodea la tuberosidad interna de la tibia, ensanchándose y adelgazándose, despues se dirige transversalmente hácia afuera y se inserta en la parte mas alta de la cara interna de la tibia por dentro de la tuberosidad anterior de este hueso. Su borde superior ó cóncavo se continúa con la aponeurosis de la pierna que se desdobla y le abraza entre sus dos hojas, y despues se reconstituye en su borde inferior ó convexo, continuándose y formando con él una expansion que baja

branoso.—10. Tendon del sartorio y expansion por la cual se comunica con la aponeurosis de la pierna.—11. Tendon del recto interno.—12. Tendon del semitendinoso.—13. Expansiones que unen este tendon con la aponeurosis de la pierna.—14. Tendon del semimembranoso.—15. Recto anterior.—16. Vasto interno.

por delante de los tendones extendidos del recto interno y del semitendinoso: reunido con estos últimos, el sartorio forma la *pata de ganso*.

Los tres tendones se cubren de arriba abajo y de delante atrás. Por consiguiente, no están situados en el mismo plano: el del sartorio es constantemente el mas alto; viene en seguida el del recto interno, y despues el del semitendinoso. Sin embargo, estos tendones no divergen á la manera de los tres dedos de las palmípedas, sino que son curvilíneos y casi paralelos.

Relaciones.—Este músculo se halla en relacion por su cara superficial con la aponeurosis femoral que le separa de la vena safena interna y de la piel. Por su cara profunda corresponde: por arriba, al recto anterior, al ilíaco y al psoas; mas abajo, al adductor mediano y al vasto interno, despues á este último y al adductor mayor, é inferiormente al ligamento lateral interno de la articulacion de la rodilla. El sartorio tiene además relaciones importantes con la arteria y la vena femorales: su tercio superior forma con el primer adductor ó mediano y el arco crural un triángulo irregular, llamado *triángulo de Scarpa*; una línea tirada desde la parte media del pliegue de la ingle al vértice de este triángulo indica la direccion de los vasos femorales; su tercio medio pasa por delante de estos vasos cruzándolos en ángulo agudo, de tal manera que estos, situados primero por dentro del músculo, se colocan inferiormente debajo de su borde externo.

Accion.—El sartorio dobla la pierna sobre el muslo y el muslo sobre la pélvis, comunicando á esta un movimiento de rotacion hácia afuera y llevando el talon adentro. De este modo concurre á colocar el miembro abdominal en la actitud que le dan los sastres, pero por sí solo no podria realizar semejante actitud, y en este movimiento complexo tiene por congéneres á los adductores del muslo y sus rotadores hácia afuera.

III.—Triceps crural.

El triceps crural está situado alrededor de la diáfisis del fémur á la cual cubre en toda su longitud y en toda su periferia. Se extiende desde el hueso ilíaco y base de los dos trocánteres á la rótula. Este músculo es muy voluminoso, sencillo por abajo y dividido por arriba en tres porciones que ofrecen la mayor analogía con las tres porciones del triceps braquial. Un corto paralelo de estos dos músculos pondrá de manifiesto esta analogía.

A la porcion larga ó porcion media del triceps braquial corresponde la porcion larga ó porcion media del triceps crural, conocida mas comunmente con el nombre de músculo recto anterior. La primera se inserta en el borde anterior del omóplato, muy cerca del ligamento capsular de la articulacion del hombro, y en parte en este ligamento; la segunda se inserta en el borde anterior del hueso ilíaco, muy cerca del ligamento capsular de la articulacion de la cadera, y en parte tambien en este ligamento. La una se fija inferiormente por un tendon grueso en el olécranon, y la otra por un poderoso tendon en la base de la rótula.

La porcion externa del triceps braquial, que toma sus inserciones fijas en la parte mas alta de la cara externa del húmero, subiendo hasta su tuberosidad mayor, está representada en el triceps crural por el

vasto externo que se inserta por arriba en la cara externa del fémur y que tambien sube hasta la base del trocánter mayor.

La porcion interna del triceps braquial, fija en la parte posterior del hueso del brazo, está representada por el vasto interno que se inserta en la cara anterior del fémur.

Comparadas en sus conexiones con el sistema óseo, las tres porciones del triceps femoral están, pues, dispuestas como las tres porciones del triceps braquial, y presentan con ellas una perfecta analogía.

Comparadas entre sí, estas tres porciones se diferencian por su situacion, su direccion, su forma, sus inserciones y sus relaciones.

A. *Porcion media ó porcion larga, músculo recto anterior del muslo.*—El recto anterior está situado superficialmente debajo y por fuera del sartorio, y delante del vasto interno y del vasto externo. Se extiende verticalmente desde el hueso ilíaco á la base de la rótula. Este músculo es prolongado, bastante grueso, mas voluminoso en su parte media que en sus extremidades, redondeado y bifurcado por arriba, aplanado y confundido por abajo con las otras dos porciones del triceps.

Inserciones.—Se inserta por arriba en el hueso ilíaco por dos tendones: 1.° por un grueso tendon redondeado y vertical, *tendon directo*, en la espina ilíaca anterior é inferior, que cubre enteramente, y cuyo volúmen, siempre considerable, está en relacion con el de la porcion larga del triceps; 2.° por un tendon aplanado, perpendicular al precedente, pero mucho menos fuerte que él, en la parte superior del contorno de la cavidad cotiloidea, en un canal que le está destinado. El segundo tendon, ó *tendon reflejo*, está cubierto por la capa superficial del ligamento capsular, que le cruza en ángulo recto, con la cual se continúa en parte por su borde inferior y que es preciso desprender para ponerle al descubierto.—A los tendones directo y reflejo sucede un tendon mas voluminoso y vertical, que se aplana conforme baja, y despues se extiende por la mitad superior y anterior del músculo.

De la cara posterior y de los dos bordes de este nacen las fibras carnosas. Las internas se dirigen primero abajo y adentro, despues abajo, afuera y atrás, torciéndose en semi-espiral, y las externas, oblícuas hácia abajo y afuera en su punto de partida, se tuercen de la misma manera. De este modo forman dos grupos que divergen en su orígen, que convergen en su terminacion y que están separados en su parte anterior por una línea celulosa, mas ó menos marcada, situada en la parte media del músculo. Todas se insertan en la cara anterior de una aponeurosis ancha y muy larga, cuya mitad superior cubren.

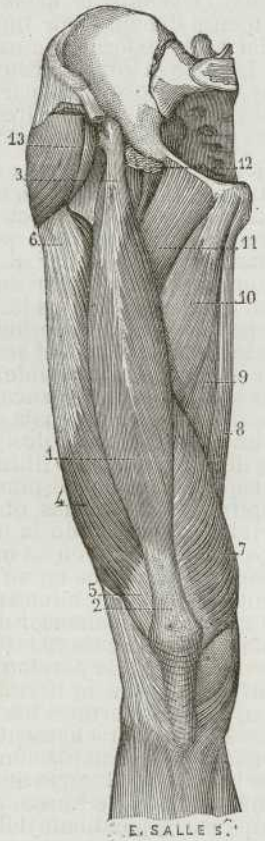
Luego que queda libre, la aponeurosis inferior de la porcion larga del triceps toma el aspecto de un tendon rectangular de 10 centímetros de longitud, que da insercion por su borde interno á las fibras mas superficiales del vasto interno, y que se une estrechamente por detrás con el tendon del vasto externo. Encima de la articulacion, este tendon se ensancha un poco, y despues se inserta en el tercio anterior de la base de la rótula y en toda la cara anterior de este hueso, continuándose por su capa superficial con la capa correspondiente del ligamento rotular.

Relaciones.—El recto anterior está cubierto: en su cuarto superior, por el sartorio y el tensor de la fascia lata superficialmente, y en un plano mas profundo, por el glúteo menor y el músculo ilíaco; en sus tres cuartos inferiores, por la aponeurosis crural que le separa de la piel. Cubre la articulacion coxo-femoral, el vasto interno, el vasto externo y el fondo de saco superior de la sinovial de la rodilla.

B. *Porcion externa ó vasto externo.*—El vasto externo, situado en la parte externa del muslo, se extiende desde la base del trocánter mayor á la rótula. De las tres porciones del triceps, es la mas voluminosa. Es aplanada, muy ancha, mas gruesa en su parte media que en sus extremidades, convexa por fuera y cóncava por dentro.

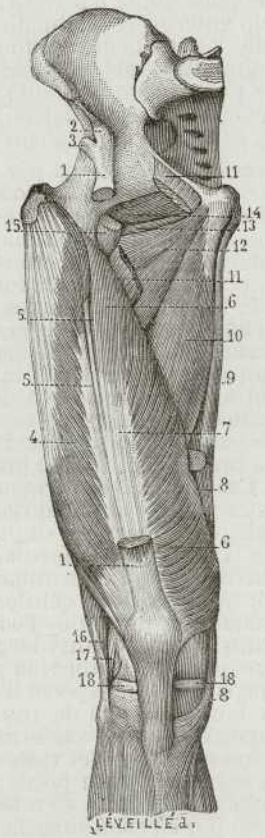
Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en una cresta rugosa vertical que ocupa la parte anterior del trocánter mayor, y que limita por delante la impresion en que se inserta al glúteo menor; 2.° en una cresta

Fig. 94.



Las tres porciones del triceps crural.

Fig. 95.



Las dos porciones profundas del triceps, ó vastos interno y externo.

Fig. 94.—1. Recto anterior ó porcion media, porcion anterior, porcion larga del triceps.—2. Tendon por el cual esta porcion anterior se inserta en la base de la rótula.—3. Tendon por el cual se inserta en la espina iliaca ántero-inferior y en el borde de la cavidad cotiloidea.—4. Vasto externo.—5. Tendon inferior del vasto externo que

horizontal, situada en la parte inferior y externa de la misma eminencia, debajo de las caritas que dan insercion á los glúteos menor y mediano; 3.° en la rama de la bifurcacion superior de la línea áspera, por fuera del tendon del glúteo mayor, y en parte en este tendon; 4.° en toda la extension del labio externo de esta línea y en el tabique intermuscular externo; 5.° en la parte mas alta de la cara externa del cuerpo del fémur. Las inserciones que toma en el trocánter mayor se verifican por una gruesa y ancha aponeurosis resplandeciente, de manojos paralelos, que cubren toda su mitad superior, y las otras se verifican por la implantacion directa de las fibras musculares. El cuerpo carnoso procedente de todas estas inserciones está formado de tres órdenes de fibras, de las cuales unas nacen de la cara profunda de la aponeurosis, otras del fémur y del tabique intermuscular externo, y las últimas de la parte inferior de este tabique.

Las fibras que nacen de la cara profunda de la aponeurosis se dirigen abajo y adelante, siendo tanto mas largas y verticales cuanto mas alto es el punto de donde vienen, y tanto mas cortas y oblícuas cuanto mas inferiores son. Constituyen un plano vertical de 12 á 14 centímetros de ancho, convexo por fuera y cóncavo por dentro. Todas se terminan en la cara externa de una segunda aponeurosis, notable tambien por su longitud, anchura y resistencia. Las mas superficiales circunscriben por su implantacion una curva de convexidad inferior, situada á 3 ó 4 centímetros por debajo del cuerpo carnoso del recto anterior, y á 5 ó 6 centímetros por encima de la base de la rótula. Libre entonces la aponeurosis de terminacion, mas estrecha y mas gruesa, se dirige abajo y adelante, se mete oblícuamente debajo del tendon del recto anterior, uniéndose íntimamente con él, y despues se inserta en los dos tercios externos de la base de la rótula y en la parte superior de su borde externo.

Las fibras procedentes del fémur y del tabique intermuscular externo se dirigen muy oblícuamente abajo, afuera y adelante, para insertarse en la cara profunda de la aponeurosis de terminacion. Las mas inferiores se confunden con las fibras vecinas del vasto interno.

Las que toman su orígen de la extremidad inferior del tabique inter-muscular externo forman un manojito muy distinto, dirigido muy oblícuamente abajo y adelante, subyacente y paralelo al borde posterior de la aponeurosis terminal; es continuado por un tendon que se

pasa por detrás del del recto anterior para ir á fijarse tambien en la base de la rótula. —6. Su tendon superior por el cual se inserta en la base del trocánter mayor.—7. Vasto interno.—8 Recto interno.—9. Adductor mayor.—10. Primer adductor ó mediano. —11. Pectíneo.— 12. Parte inferior de los músculos psoas é ilíaco. —13. Glúteos mediano y menor.

Fig. 95. —1. Tendon del recto anterior.—2. Parte de este tendon que se inserta en la espina ilíaca anterior é inferior.—3 Parte inferior ó refleja por la cual el mismo tendon se fija en el contorno de la cavidad cotiloidea.—4. Vasto externo —5,5. Línea celulosa que separa este músculo del vasto interno —6,6. Vasto interno.—7. Aponeurosis por la cual el vasto interno se inserta en la b se de la rótula.—8. Sartorio cuya parte superior ha sido separada para que se vean los músculos subyacentes.—9 Recto interno.—10. Primer adductor ó mediano.—11,11 Las dos extremidades del pectíneo cuya parte media ha sido excindida para demostrar el adductor menor ó segundo.— 12. Adductor menor que se divide por fuera en dos manojos, uno superior y otro inferior.—13. Borde superior de la primera porcion, ó porcion superior del adductor mayor.—14. Obturador externo.—15. Extremidad inferior de los músculos psoas é ilíaco. —16. Tendon del biceps femoral.—17. Ligamento lateral externo de la articulacion de la rodilla, cubierto oblícuamente por este tendon.—18,18. Fibro-cartílagos interarticulares de la rodilla.

une con esta aponeurosis, y que se fija con ella en el borde externo de la rótula.

Relaciones.—El vasto externo está en relacion: por su cara externa, con el tensor de la fascia lata, la aponeurosis femoral y la piel, y por su cara interna, con el fémur y la parte externa del vasto interno, al cual cubre. Una línea celulosa, vasos y nervios le separan de él. Esta línea de demarcacion, muy manifiesta por arriba, es mas estrecha conforme baja y acaba por desaparecer.

C. *Porcion interna ó vasto interno.*—Esta tercera porcion del triceps se extiende: en el sentido vertical, desde la base del cuello femoral á la articulacion de la rodilla, y en el sentido transversal desde el labio interno al labio externo de la línea áspera. Abraza casi la totalidad del cuerpo del fémur á la manera de una vaina que se hubiese dividido longitudinalmente por detrás. El vasto interno es tan largo y ancho como el externo, pero algo menos grueso.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la línea rugosa que baja por delante desde el trocánter mayor al menor, sin llegar á este último; 2.° en una línea oblícua que se extiende desde la extremidad inferior de la precedente al labio externo de la línea áspera, y que representa para esta una tercera division, bifurcándose solo su labio interno y en un punto mas alto; 3.° en toda la extension del labio interno de esta linea y en el tabique inter-muscular interno; 4.° en la rama interna de su bifurcacion inferior; 5.° en toda la longitud de las caras interna y anterior del cuerpo del hueso y de sus dos bordes anteriores; 6.° por algunas fibras en la parte mas alta de su cara externa. Las inserciones que corresponden al labio interno de la línea áspera y á sus prolongaciones se verifican por una aponeurosis corta y delgada, que se confunde en parte con la aponeurosis de orígen de los adductores. Las otras se verifican por la implantacion directa de las fibras musculares. El cuerpo carnoso que nace de todas estas inserciones se dirige verticalmente abajo, abrazando la diáfisis del fémur y engruesándose cada vez más. Las fibras que le componen siguen tres direcciones diferentes, y tambien se terminan de distinto modo.

Las fibras externas se dirigen abajo y adelante y se fijan en la cara profunda de una aponeurosis larga, ancha y muy fuerte que desciende verticalmente.

Las fibras medias, menos numerosas que las precedentes, son verticales, y tambien se insertan en la cara profunda de esta aponeurosis por dentro de las que preceden. Las mas inferiores, es decir, las que nacen de la cara anterior del fémur, á 8 ó 10 centímetros por encima de la polea femoral, forman un manojito particular aplanado y vertical, que se pierde en la parte superior de la sinovial de la rodilla. Este manojo, compuesto generalmente de cinco ó seis cintas musculares que bajan divergentes, tiene por objeto principal tirar hácia arriba del fondo de saco superior de la sinovial en el momento en que la rótula se eleva, previniendo de este modo que sea pellizcado entre las dos superficies huesosas: recibe el nombre de *músculo subcrural*, cuya denominacion recuerda un error muy antiguo. Con efecto, para la mayor parte de los autores, el conjunto de las fibras externas y medias del vasto interno constituian en lo antiguo la porcion media del triceps, y á esta porcion media la llamaban *porcion crural*. Pero M. Cruveilhier ha hecho notar con razon que estos dos órdenes de fibras debian considerarse como una dependencia del vasto interno, y que la verdadera

porcion media del músculo se hallaba representada por el recto anterior.

Las fibras internas caminan hácia abajo, adelante y afuera, siguiendo una direccion tanto mas vertical cuanto mas anteriores son y mas altas se encuentran, y tanto mas oblícuas cuanto mas inferiores se hallan. Se terminan en la cara superficial de la aponeurosis comun, cuya mitad interna cubren solamente, y sobre la cual bajan hasta el nivel de la base de la rótula y aun algo más, describiendo por su implantacion una gran curva de convexidad inferior, situada á 5 ó 6 centímetros por debajo de la del vasto externo. Desprendida de las fibras carnosas, la aponeurosis de terminacion del vasto interno se dirige abajo y adelante, pasando primero por debajo del tendon del recto anterior, al cual cruza en ángulo agudo, y despues debajo del vasto externo, cruzándole igualmente, y se inserta en todo lo ancho de la base de la rótula. El tendon por el cual el triceps crural se fija en la rótula, se encuentra de este modo formado de tres planos sobrepuestos: un plano anterior perteneciente á la porcion larga, un plano medio dependiente del vasto externo, y un plano profundo procedente del vasto interno.

A estos tres planos, estrechamente unidos entre sí, pero muy distintos por la direccion de sus fibras, se agrega un cuarto que tambien merece mencionarse. Del borde convexo del vasto interno y del vasto externo se ven nacer fibras que se dirigen: las del vasto externo abajo y adentro, y las del vasto interno abajo y afuera, fibras bastante numerosas por una y otra parte para formar una ancha expansion fibrosa que cubre todo el tendon del recto anterior, toda la rótula, á la cual solo le adhiere tejido celular, y todo el ligamento rotular, así como la parte anterior de los cóndilos del fémur y de las tuberosidades de la tibia. Esta ancha expansion, perfectamente distinta de la aponeurosis femoral, se fija por abajo en la tuberosidad anterior de la tibia y en sus dos tuberosidades laterales. Es bastante delgada por fuera, y mas gruesa y resistente por dentro. El triceps femoral presenta, pues, dos inserciones muy diferentes: una superior, principal, en la base de la rótula; y otra inferior, accesoria, en la extremidad superior de la tibia en toda su anchura.

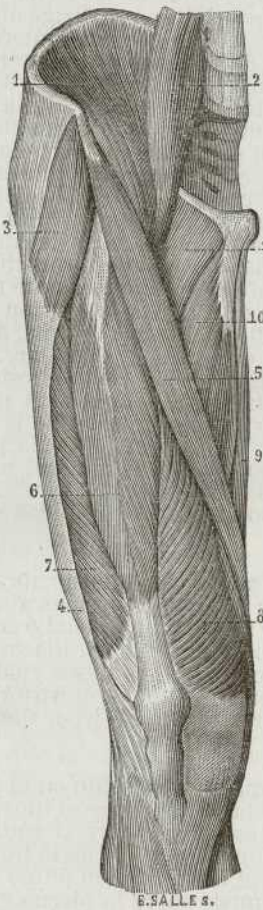
Relaciones.—Por su cara profunda ó cóncava, el vasto interno abraza el cuerpo del fémur en sus cuatro quintos superiores, y mas abajo corresponde á la sinovial de la rodilla.—Por su cara superficial ó convexa, este músculo se halla en relacion: por dentro, con el ilíaco, el psoas, el pectíneo y los adductores primero y tercero, de los cuales está separado por los vasos femorales, é inferiormente por el sartorio, la aponeurosis y la piel; por delante, con el recto anterior, y por fuera, con el vasto externo.

D. *Accion del triceps femoral.*—Cuando toma su punto fijo en el fémur y la pélvis, este músculo es extensor de la pierna sobre el muslo. Sus tres porciones concentran entonces sus esfuerzos sobre la rótula que favorece su accion, inclinando su tendon sobre el eje de la tibia. En la actitud vertical, el triceps toma, por el contrario, su punto de apoyo en la tibia, en cuyo caso extiende el muslo sobre la pierna y le mantiene en extension.

§ III.—Region crural interna.

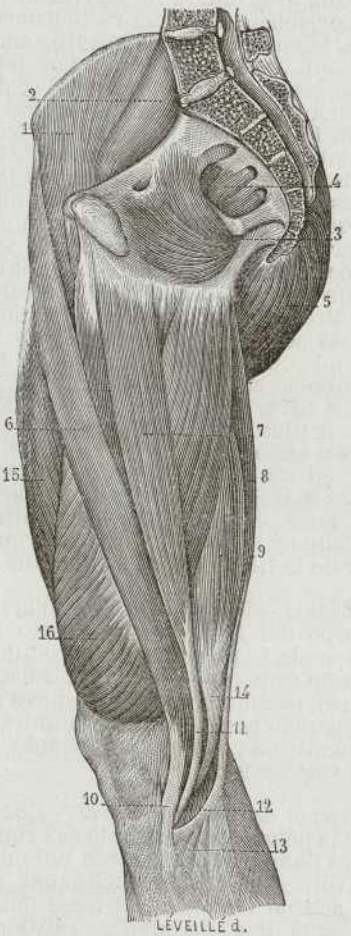
Cinco músculos componen esta region: el *recto interno*, el *pectíneo* y los *tres adductores*, distinguidos segun su superposicion y segun su vo-

Fig. 96.



Pectíneo y adductor mediano.

Fig. 97.



Recto interno y tendones de la pata de ganso.

Fig. 96.—1 Ilíaco.—2. Psoas mayor.—3. Tensor de la fascia lata.—4. Cinta fibrosa, por la cual este músculo se inserta delante de la tuberosidad externa de la tibia.—

lúmen respectivo en primero ó mediano, segundo ó menor, y tercero ó mayor.

Preparacion.—Esta preparacion exige el sacrificio de la mayor parte de los músculos de las regiones posterior y anterior. Si no se han estudiado todavía estas últimas, conviene estudiarlas antes; y de su estudio se pasará en seguida sin dificultad alguna á la de los músculos de la region crural interna, que ya estarán descubiertos en gran parte. Si en la diseccion de los músculos del muslo se empieza por la preparacion de estos, se procederá del modo siguiente.

1.° Se dividen longitudinalmente la piel y la aponeurosis del muslo, desde la espina del pubis hasta la mitad superior é interna de la pierna; 2.° sobre esta incision se hacen otras dos que se extiendan desde su punto de partida, la primera hasta la espina ilíaca ántero-superior, y la segunda hasta el ísquion; 3.° se desprenden las cubiertas cutánea y aponeurótica en toda su extension de las partes interna y anterior de la region; 4.° tambien se desprenden los vasos y nervios para descubrir la insercion femoral del pectíneo y de los adductores; 5.° se separan los músculos unos de otros, siguiendo el tendon del recto interno hasta la pata de ganso; 6.° se desprenden los músculos de la region crural posterior, con el objeto de descubrir completamente las inserciones de los adductores mayor y menor.

I.—Recto interno.

El recto interno está situado en la parte interna del muslo y de la rodilla, y se extiende desde el pubis á la tibia. Este músculo es prolongado, aplanado, muy delgado y ancho en su punto de partida, y cada vez mas estrecho conforme baja, de manera que se le puede comparar con un largo triángulo isósceles.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la mitad inferior del cuerpo del pubis á los lados de la sínfisis pubiana; 2.° en los dos tercios superiores del labio externo de la rama ísquio-pubiana. Estas inserciones se verifican por una aponeurosis corta y muy delgada que se prolonga mas por la cara interna del músculo. A la aponeurosis sucede un cuerpo carnoso vertical, aplanado de dentro afuera, ancho y delgado, que disminuye de anchura y aumenta de espesor conforme baja, y despues se termina en un tendon largo y delgado, prolongándose sobre el borde anterior de este hasta la inmediacion del cóndilo interno del fémur. Este tendon, primero vertical, como el cuerpo carnoso, se hace oblícuo ó mas bien curvilíneo al nivel de la rodilla; se inclina adelante, rodea la tuberosidad del cóndilo interno del fémur, así como la tuberosidad correspondiente de la tibia, y se inserta en la parte superior de la cara interna del cuerpo de este hueso, inmediatamente por encima del tendon del semitendinoso al cual se une por su borde inferior, de modo que forma con él un solo y mismo plano que cubre la expansion fibrosa del tendon del sartorio.

Relaciones.—Este músculo se halla cubierto por la aponeurosis fe-

5. Sartorio.—6. Recto anterior —7. Vasto externo.—8. Vasto interno.—9. Recto interno.—10. Primer adductor ó mediano.—11. Pectíneo.

Fig. 97.—1. Ilíaco.—2. Psoas mayor.—3. Obturador interno —4. Piramidal.—5. Glúteo mayor.—6. Sartorio —7. Recto interno.—8. Semitendinoso.—9. Semimembranoso.—10. Tendon del sartorio y expansion por la cual se continúa con la aponeurosis de la pierna.—11. Tendon del recto interno.—12. Tendon del semitendinoso. —13. Expansiones que unen este tendon con la aponeurosis de la pierna.—14. Tendon del semimembranoso.—15. Recto anterior.—16. Vasto interno.

moral en casi toda su longitud é inferiormente por el sartorio; y él cubre el borde interno de los tres adductores, y mas abajo el ligamento lateral interno de la articulacion de la rodilla, sobre el cual se desliza á beneficio de una sinovial que le es comun con el semitendinoso.

Accion.—El recto interno dobla la pierna, llevándola adentro. Su accion no se diferencia sensiblemente de la del sartorio cuando toma su punto fijo en el pubis. En la estacion vertical, en que su extremidad inferior queda inmóvil, puede contribuir á la flexion de la pélvis.

II.—Péctineo.

El pectíneo está situado en la parte superior, anterior é interna del muslo, por dentro del psoas mayor, encima y por fuera del adductor mayor. Se extiende desde la rama horizontal del pubis á la parte mas alta del cuerpo del fémur. Este músculo es prolongado, aplanado, bastante ancho por arriba y mas estrecho por abajo.

Inserciones.—Se inserta: 1.° en la espina del pubis; 2.° en toda la extension de la cresta pectínea; 3.° en una cinta fibrosa, gruesa y resistente (ligamento de Cooper) que corona esta cresta, y que se extiende desde la espina pubiana á la eminencia íleo-pectínea; 4.° en la parte superior de la aponeurosis que sale de esta cinta. Algunos autores dicen que se inserta además en toda la superficie triangular, situada delante de la cresta pectínea; pero fácilmente se puede observar que no hace mas que aplicarse á esta superficie, á la cual está adherido por un tejido celular bastante flojo. Las inserciones que corresponden á la espina pubiana se verifican por fibras tendinosas cortas; y las otras por la implantacion directa de las fibras carnosas. De la reunion de estas, resulta un manojo aplanado de 5 á 6 centímetros de ancho, que se dirige abajo, afuera y atrás, estrechándose, y que se termina entre dos aponeurosis, una anterior mas fuerte y larga, y otra posterior corta y delgada. Estas dos aponeurosis se reunen cerca del fémur, y despues se insertan en la rama interna de la bifurcacion superior de la línea áspera, es decir, en la línea que se extiende oblícuamente desde esta al trocánter menor.

Relaciones.—El pectíneo está cubierto por la hoja profunda de la aponeurosis femoral y por los vasos femorales que le cruzan en ángulo agudo. Cubre la parte superior é interna del ligamento capsular de la articulacion de la cadera, el obturador externo y una parte del adductor menor. Su borde externo, muy delgado, costea el borde externo del psoas mayor, y el borde interno se aplica por arriba al borde superior del adductor mediano, del cual está separado inferiormente por un espacio angular.

Accion.—El pectíneo dobla el muslo, le acerca al del lado opuesto, y le comunica alrededor de su eje un movimiento de rotacion que lleva la punta del pié afuera. Cuando toma su punto fijo en el fémur, dobla la pélvis sobre el muslo.

III.—Primer adductor ó mediano.

El primer adductor ó mediano está situado en la parte superior, anterior é interna del muslo, debajo y por dentro del pectíneo, en el mismo plano que este, y se extiende desde el cuerpo del pubis á la parte media de la línea áspera. Este músculo es prolongado, aplanado de delante atrás, mucho mas ancho inferior que superiormente, y de figura triangular.

Inserciones.—Se inserta por arriba: en la parte superior é interna del cuerpo del pubis, entre el pectíneo y la sínfisis pubiana, por un tendon que se extiende en la parte ántero-inferior del músculo. El cuerpo carnoso, nacido de este tendon, se dirige abajo, adentro y atrás, ensanchándose y adelgazándose cada vez más, y es recibido como el pectíneo entre dos hojas aponeuróticas, las cuales, despues de haberse reunido, van á fijarse en la parte media de la línea áspera del fémur, entre el vasto interno y el adductor mayor. Esta aponeurosis de terminacion presenta al nivel de su insercion dos ó tres anchos orificios que dan paso á las arterias y venas perforantes.

Relaciones.—El primer adductor está en relacion por su cara anterior, superiormente, con la piel y la aponeurosis femoral, y mas abajo con los vasos femorales que le separan del sartorio. Por su cara posterior corresponde primero al adductor menor, en una extension muy pequeña, y despues al adductor mayor, con el cual se une inferiormente por su aponeurosis terminal. Su borde superior se aplica al borde inferior del pectíneo, y el inferior se continúa debajo del pubis con el borde anterior del recto interno: mas abajo solo le está yuxtapuesto, y en seguida se separa de él en ángulo agudo.

Accion.—Este músculo es flexor, adductor y rotador del muslo hácia afuera, cuando toma su punto fijo arriba, y flexor de la pélvis, cuando toma su punto fijo en el fémur.

IV.—Segundo adductor ó menor.

El segundo adductor ó menor está situado en la parte superior é interna del muslo, debajo del obturador externo, detrás del pectíneo y del primer adductor, y se extiende desde el pubis á la parte superior y posterior del cuerpo del fémur. Este músculo es aplanado de delante atrás, bastante delgado, triangular, sencillo por arriba, y dividido generalmente por abajo en dos partes casi iguales y tambien triangulares, una superior y otra inferior.

Inserciones.—Se inserta por arriba en el cuerpo del pubis en su rama descendente, debajo del pectíneo, encima del adductor mayor, entre el obturador externo y el recto interno. Su insercion se verifica por fibras tendinosas cortas, de las cuales nace un cuerpo carnoso, al principio muy estrecho y bastante grueso, que se dirige abajo, atrás y afuera, ensanchándose, adelgazándose y dividiéndose en dos manojos de la misma dimension, y algunas veces desiguales. Cada uno de estos manojos se termina por fibras aponeuróticas cortas. El superior pasa por detrás del trocánter menor para insertarse en la rama externa de

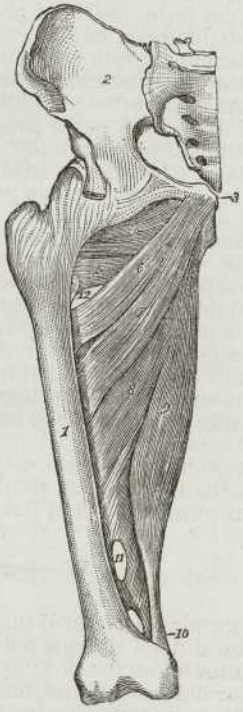
la bifurcacion superior de la línea áspera por dentro del tendon del glúteo mayor, y el inferior se fija en el cuarto ó en el tercio superior del intersticio de esta línea.

Relaciones.—El adductor menor está cubierto por el pectíneo, el adductor mediano, el tendon de los músculos psoas é ilíaco y el trocánter menor. Cubre el adductor mayor.—Su borde superior corresponde al obturador externo, despues á los músculos psoas é ilíaco, á los cuales cruza en ángulo agudo, y por detrás al cuadrado crural. El inferior,

Fig. 98.

Pectíneo y adductor mediano.

Fig. 99.



Adductores menor y mayor.

Fig. 98.—1. Fémur.—2. Hueso ilíaco.—3. Pubis.—4. Pectíneo.—5. Primer adductor ó mediano.—6. Porcion inferior ó porcion larga del adductor mayor.—7. Tendon del recto anterior.—8,8. Orificios vasculares.—9. Anillo del adductor mayor.

Fig. 99.—1. Fémur.—2. Hueso ilíaco.—3. Pubis.—4. Obturador externo.—5. Porcion superior del adductor mayor.—6. Porcion superior del adductor menor.—7. Porcion inferior del mismo músculo.—8. Porcion media del adductor mayor, cubierta en gran parte por el adductor menor.—9. Porcion inferior del adductor mayor.—10. Tendon por el cual esta porcion inferior se inserta en la tuberosidad del cóndilo interno del fémur.—11. Anillo del tercer adductor.—12. Orificio que da paso á la arteria y á las venas circunflejas internas.

mas largo y oblícuo, es recibido en el ángulo que forman por su yuxtaposicion los adductores mediano y mayor.

Accion.—Este músculo tiene los mismos usos que el adductor mediano y el pectíneo.

V.—Adductor mayor.

El adductor mayor ó tercer adductor está situado en la parte interna del muslo, y se extiende desde el ísquion á la parte posterior del fémur y al cóndilo interno de este hueso. Sumamente voluminoso, aplanado de delante atrás, ancho y muy grueso por arriba y terminado en punta por abajo, este músculo presenta una figura irregularmente triangular.

Inserciones.—Se inserta por arriba y adentro: 1.° en los dos tercios inferiores de la rama ísquio-pubiana, cuyo labio externo presenta al nivel del adductor mayor una cresta mas ó menos saliente; 2.° en la parte inferior y externa de la tuberosidad del ísquion. Las inserciones que corresponden á la rama ísquio-pubiana se verifican por fibras tendinosas cortas, y las que tienen lugar en la tuberosidad del ísquion por fibras mucho mas largas, que en su mayor parte se reunen y forman un tendon cubierto casi inmediatamente por el cuerpo carnoso.—Este último, primero muy grueso, se dirige abajo y adentro ensanchándose, y despues se divide cerca del fémur en tres manojos secundarios, que por su situacion relativa se pueden distinguir en superior, medio é inferior.

El manojo superior es aplanado, bastante estrecho y casi transversal. Se fija por una aponeurosis rectangular en la rama externa de la bifurcacion superior de la línea áspera, rodeando al trocánter menor, del cual le separa una ancha bolsa serosa.

El manojo medio, mucho mas considerable que los otros dos reunidos, se dirige abajo y afuera, terminándose por una aponeurosis de fibras transversales é inclinadas de diverso modo las unas sobre las otras, que se inserta en toda la extension del intersticio de la línea áspera. Esta aponeurosis presenta agujeros para el paso de las arterias perforantes, y se une estrechamente con la del primer adductor.

El manojo inferior ó externo, muy largo, vertical y redondeado, se separa del manojo medio hácia el tercio inferior del muslo, disminuye gradualmente de volúmen, y despues se termina en la cara posterior de una aponeurosis, á la cual sucede un tendon de 5 á 6 centímetros de largo y contínuo por detrás con el tabique intermuscular interno: este tendon se inserta en el tubérculo que corona la tuberosidad del cóndilo interno del fémur.

Al nivel del ángulo de separacion de los manojos medio é interno, se nota un ancho orificio oval que circunscriben por abajo la aponeurosis del manojo interno y el tabique intermuscular interno, y por arriba la aponeurosis del manojo medio, unida y confundida con la del primer adductor: por este orificio pasa la arteria femoral para penetrar en la curva, así como la vena femoral y los vasos linfáticos profundos del miembro. Su contorno se continúa con la parte inferior de la vaina de los vasos femorales, y por consiguiente, representa la terminacion de un largo conducto, cuyo orígen le forma el anillo crural: se le conoce con el nombre de *anillo del tercer adductor*. En la parte terminal del conducto que le precede se nota un orificio mucho menor, que da paso á una rama de la arteria femoral, la *anastomótica mayor*, y al nervio safeno interno.

Relaciones.—El adductor mayor está cubierto por el pectíneo, el adductor menor, el adductor mediano, é inferiormente por la piel y la aponeurosis. Delante del tendon por el cual se inserta en la tuberosidad del cóndilo interno, entre este tendon y el vasto interno, se ve una depresion longitudinal mas ó menos marcada, pero constante.—Su cara posterior corresponde al semimembranoso, al semitendinoso, al bíceps y al glúteo mayor.—Su borde superior está en relacion con el obturador externo, y el inferior con el recto interno que le es paralelo, y el sartorio que le cruza oblícuamente.

Accion.—Este músculo es esencialmente adductor del muslo, y por sus manojos superior y medio es además rotador del miembro hácia afuera. Por su manojo interno lleva la punta del pié adentro, cuando primero se ha vuelto fuertemente afuera; y si mira adelante, su influencia como músculo rotador es nula. Correspondiendo sus insercio-nes pelvianas á la parte interna de la pélvis, su papel como músculo flexor tambien es casi nulo. Bajo este aspecto se diferencia mucho del pectíneo que, tomando su punto fijo en las partes anterior y superior del púbis, es mas flexor que adductor, y de los adductores mediano y menor, que son igualmente lo uno y lo otro.

§ IV.—Aponeurosis femoral.

La aponeurosis femoral ó crural presenta en su disposicion la mayor analogía con la del brazo, de la que solo se diferencia por sus prolongaciones mas numerosas y su mayor resistencia, doble modificacion que necesitaban unos músculos mas ó menos numerosos, mas fuertes, mas largos y por consiguiente, mas expuestos á dislocarse.

En esta aponeurosis tenemos que considerar sus extremidades, sus caras interna y externa, los dos tabiques intermusculares á que está unida, las prolongaciones que salen de su cara interna, las vainas secundarias que forman estas prolongaciones, y por último su estructura.

A.—*Origen ó extremidad inferior de la aponeurosis femoral.*

Por su extremidad superior, esta aponeurosis se inserta: por fuera, en toda la extension de la cresta ilíaca por medio de manojos en forma de cintas tanto mas gruesos y anchos cuanto mas se acercan á la espina ilíaca anterior y superior; por detrás, en la aponeurosis lumbo-sacra y en el borde interno del ligamento sacro-ciático mayor; por dentro, en la tuberosidad del ísquion, en la rama ísquio-pubiana y en la sínfisis del púbis, y por delante en el arco crural. Pero las conexiones que la unen con este arco son muy diferentes segun se considera su mitad externa ó su mitad interna.

En la mitad externa, es decir, en el intervalo comprendido entre la espina ilíaca y el anillo crural, la aponeurosis, muy gruesa y fuerte, se continúa y se confunde con el arco crural del cual tira hácia abajo, de manera que este describe una curva con la convexidad inferior y se encuentra en un estado de tension permanente.

Al nivel del anillo crural la aponeurosis se desdobla: su hoja anterior ó superficial, muy delgada, es la única que se une con el ligamento de Falopio, y su hoja posterior ó profunda, mas gruesa y re-

sistente, pasa por detrás de los vasos femorales para cubrir por una parte al pectíneo, y por otra á los músculos psoas é ilíaco. La parte de esta hoja profunda que cubre al pectíneo se inserta en la cresta de este nombre, ó mas bien se continúa, ya con la cinta fibrosa que la corona, ya con la base del ligamento de Gimbernat. La que corresponde á los músculos psoas é ilíaco, se continúa por arriba con la fascia ilíaca. Aplicada á dos músculos que se inclinan uno hácia otro y que forman un ángulo obtuso, la hoja profunda reproduce este ángulo por detrás, al paso que se une por delante con la hoja superficial en ángulo agudo por cada uno de sus bordes. De aquí resulta un conducto prismático y triangular, cuya pared anterior presenta inferiormente un ancho orificio que da paso á la vena safena interna. Este conducto forma la extremidad superior, ligeramente ensanchada, de la vaina de los vasos femorales; por consiguiente, no constituye un conducto particular, comparable con el conducto inguinal, sino una parte muy pequeña de un largo conducto fibroso que se extiende desde el anillo crural al anillo del tercer adductor. Por esta parte superior de la vaina de los vasos femorales, es por donde salen el epiploon y el intestino en la hernia crural; y bajo este punto de vista, ofrece cierta analogía con el conducto inguinal y presenta un interés muy grande.

Conducto crural.—El conducto crural es, pues, la parte de la vaina de los vasos femorales que se extiende desde el anillo crural al orificio de la safena interna. Su longitud media es de 4 centímetros en el hombre, y de 3 á 3 y medio en la mujer. Su eje baja verticalmente. Su capacidad disminuye de arriba abajo, y por consiguiente, su forma mas bien es la de una pirámide triangular de vértice truncado que la de un prisma.—Por este vértice es por donde el conducto se continúa con la parte subyacente de la vaina vascular.—Delante de esta se ve el orificio por el cual pasa la vena safena interna, orificio que se ha considerado equivocadamente como la extremidad inferior del conducto. Su borde superior se adhiere á las paredes de la vena, de manera que está muy limitado. Su borde inferior se presenta bajo el aspecto de un largo arco transversal, de concavidad superior, mencionado por algunos anatómicos con el nombre de *repliegue falciforme*.

El orificio superior del conducto crural se ha descrito anteriormente, y hemos visto que su borde anterior está formado por el ligamento de Falopio, el interno por el ligamento de Cooper, y el externo por la fascia ilíaca (véase pág. 240).

De las tres paredes, la posterior é interna está formada por la parte de la aponeurosis que cubre al pectíneo, y la posterior y externa por la otra parte que se continúa con la fascia ilíaca.—La anterior se diferencia mucho de las precedentes. Es delgada, célulo-fibrosa mas bien que fibrosa, y está llena de orificios muy desiguales, de donde el nombre de *fascia cribriformis* que se le ha dado. Esta pared se encuentra cubierta por los gánglios linfáticos superficiales del pliegue de la ingle y por la fascia superficialis que constituye en este punto una hoja fibrosa mas regular y mas densa que la pared anterior del conducto. Cubre los vasos femorales y los linfáticos profundos. Los orificios que presenta dan paso á los vasos eferentes de los gánglios linfáticos superficiales. Cuando se desprende esta pared anterior, se nota en el sitio que ocupaba una depresion muy sensible; á esta depresion es á la que Scarpa ha dado el nombre de *fosa oval*.

La arteria femoral, la vena femoral, gángilos linfáticos y los vasos linfáticos profundos del miembro abdominal, tales son, pues, las partes contenidas en el conducto.—La arteria corresponde á la pared pos-

terior y externa, y se apoya en el psoas mayor que la separa de la eminencia íleo-pectínea.—La vena se apoya en el ángulo posterior del anillo y del conducto, es decir, en el borde por el cual el psoas mayor y el pectíneo se yuxtaponen; por consiguiente, este está situado por dentro y un poco detrás de la arteria.—Los gánglios linfáticos profundos, en número de tres ó cuatro solamente, están situados entre la vena y el ángulo interno del conducto, ángulo que se redondea por arriba al nivel del ligamento de Gimbernat para tomar el aspecto de una corta pared ántero-posterior. Entre esta pared ántero-posterior y la vena es donde tambien están alojados, por una parte los troncos linfáticos profundos del miembro, en número de tres ó cuatro, y por otra los troncos procedentes de los gánglios inguinales superficiales en número de diez ó doce. Todos estos troncos, notables los más por su volúmen, están como acumulados en este espacio que llenan en el estado de completa dilatacion; pero como rara vez se presentan muy dilatados, y por otra parte se dejan comprimir con mucha facilidad, resulta que este espacio queda accesible al epiploon y al intestino delgado. Con efecto, entre la vena femoral y la pared ó el ángulo interno del conducto es donde tienden á introducirse: esta tendencia es mucho mas pronunciada en la mujer, en quien el anillo y el canal ofrecen dimensiones transversales algo mayores que en el hombre, de donde la frecuencia relativa de las hernias crurales en el sexo femenino.

Segun algunos anatómicos, el conducto crural se halla tabicado en el sentido vertical por dos láminas fibrosas ántero-posteriores, de las cuales una separa el tronco arterial del tronco venoso, y la otra el tronco venoso de los troncos linfáticos; pero en vano he buscado semejantes láminas, pues lejos de estar separadas por un tabique, la arteria y la vena se hallan unidas por su túnica celulosa, y se adhieren entre sí como lo verifican en otros muchos puntos. Por dentro de la vena, no se observa mas que tejido celular y los troncos linfáticos antes mencionados. Entre los vasos de este órden, hay muchos que caminan delante de los vasos sanguíneos, y aun se ven constantemente uno ó dos que costean el lado externo de la arteria.

B.—*Extremidad inferior de la aponeurosis femoral.*

Luego que llega al nivel de la rodilla, la aponeurosis femoral se conduce de diferente modo atrás, por los lados y adelante.

Atrás recibe una expansion importante del tendon del biceps crural, otras dos tambien muy notables del semitendinoso, y se continúa con la aponeurosis de la pierna. En la parte media del hueco poplíteo presenta un orificio que da paso á la vena safena externa y á dos ó tres troncos linfáticos que la acompañan.

Por fuera, en donde ofrece un espesor considerable y una resistencia muy grande, esta aponeurosis se fija en la cabeza del peroné y en toda la parte inferior de la tuberosidad externa de la tibia.—Por dentro, se desdobla: su hoja profunda se fija en la tuberosidad interna del mismo hueso, y la superficial se subdivide para abrazar el tendon del sartorio, confundiéndose mas abajo con su expansion fibrosa y la aponeurosis de la pierna.

Por delante, las fibras medias de la aponeurosis se terminan en la rótula. Las externas se inclinan de fuera adentro, y las internas de dentro afuera, para continuarse entre sí delante del ligamento rotular. La cubierta fibrosa del muslo se prolonga en suma por la porcion

ántero-lateral de la rodilla, cubriendo toda la capa superficial del tendon del triceps, y se inserta debajo de esta en la extremidad superior de la tibia.

En la rótula se nota una bolsa serosa, cuyo asiento no ha sido bien determinado. No parece subcutánea, sino mas bien subaponeurótica; solo que la aponeurosis delante de la parte central de esta serosa está destruida en parte, y se halla cortada muy irregularmente en su periferia.

C.—*Superficie de la aponeurosis femoral.*

La cara superficial de la aponeurosis está cubierta inmediatamente por la hoja profunda de la fascia superficialis que forma una lámina regular blanquizca, bastante densa en la mitad anterior y superior del muslo, y mucho mas débil por detrás y en la mitad inferior. Encima de esta hoja se extienden otras tres capas: 1.° una capa célulo-grasosa, mas ó menos gruesa, por la cual caminan las venas y los vasos linfáticos superficiales del miembro; 2.° la hoja superficial de la misma fascia; 3.° la piel, bastante delgada por delante y por dentro, mas gruesa por fuera y por detrás.—En el trocánter mayor, la capa cutánea está separada de la aponeurosis por una bolsa serosa rudimentaria, que no es constante.

Por dentro y atrás, en donde es muy delgada, la aponeurosis deja entrever el color y la forma de los músculos subyacentes. Por fuera, en donde su espesor es muy grande, presenta un color blanco y oculta completamente al vasto externo; sin embargo, por arriba conserva una semitransparencia al nivel del extensor de la fascia lata.

En la superficie externa de la aponeurosis se notan orificios, de los cuales unos dan paso á vasos sanguíneos, y otros á ramos nerviosos. Estos orificios se presentan en mayor número en su parte anterior. Los primeros se distinguen por su contorno mayor y regularmente circular. Los segundos están cortados muy oblícuamente y representan la extremidad terminal de los conductos mas ó menos largos, alojados en el espesor de la cubierta fibrosa; muchos ramos nerviosos están alojados en un desdoblamiento de esta cubierta en una longitud de 4 á 6 centímetros y aun mas considerable.

La cara profunda de la aponeurosis corresponde á los músculos del muslo, á los cuales solo está adherida por un tejido celular flojo. Sin embargo, por arriba y atrás, al nivel de los glúteos mediano y mayor, está unida á estos músculos del modo mas íntimo. En el glúteo mediano se establece la union por las fibras carnosas que nacen de su cara profunda. En el glúteo mayor se establece posteriormente por los tabiques célulo-fibrosos que envia entre los manojos carnosos, y hácia afuera por sus conexiones con el tendon del músculo.

D.—*Tabiques intermusculares.*

Como los del brazo, son dos, y tambien se distinguen en interno y externo.

El *tabique intermuscular interno* se extiende desde la extremidad superior de la línea áspera á la tuberosidad del cóndilo interno del fémur. Separa los músculos de la region crural interna de los de la region ántero-externa. Este tabique se confunde en sus dos tercios su-

periores con la aponeurosis de orígen del vasto interno; y por abajo es independiente de este músculo, del cual se le puede separar fácilmente. Su borde externo se inserta en el labio interno de la línea áspera, y mas abajo en la rama interna de su bifurcacion inferior. Su borde interno se continúa inferiormente con el tendon de la porcion larga del adductor mayor.

El *tabique intermuscular externo* se extiende desde la base del trocánter mayor al cóndilo externo. Separa el vasto externo de los flexores de la pierna. Por su borde interno, este tabique se inserta: 1.° en la rama externa de la bifurcacion superior de la línea áspera; 2.° en toda la extension del labio externo de esta línea; 3.° en la rama externa de su bifurcacion inferior. Por su borde externo se continúa con la aponeurosis femoral. Su cara anterior da insercion al vasto externo, y en esta cara es donde principalmente se inserta la parte inferior de este músculo. Su cara posterior, inclinada afuera, se halla cubierta en parte por las inserciones que suministra á la porcion corta del biceps.—Este tabique se encuentra constituido como el precedente por cintas fibrosas oblícuamente descendentes, muy fuertes y muy análogas á las que forman los tabiques intermusculares del brazo. Estas cintas pertenecen mas especialmente á los vastos interno y externo, á los cuales dan insercion, y están cruzadas por fibras mas finas y raras que ofrecen una oblicuidad inversa y que las unen entre sí.

Los dos tabiques que salen uno y otro de la línea áspera están muy próximos por arriba; pero inferiormente son divergentes como las dos ramas de su bifurcacion inferior, y como los dos bordes superiores del rombo poplíteo, á cuya formacion contribuyen.

Estos tabiques no nacen de la aponeurosis femoral, ni forman una dependencia de ella; pero hay otros muy numerosos que toman su orígen de dicha aponeurosis, que se unen entre sí para formar vainas, y que tambien merecen mencionarse.

E.—*Vainas constituidas por los tabiques procedentes de la aponeurosis femoral.*

Estos tabiques y estas vainas son diferentes, segun se consideran los músculos anejos á la pélvis ó los músculos del muslo.

En la region glútea hemos visto que la aponeurosis baja desde la cresta ilíaca hasta el borde superior del glúteo mayor; que cuando llega á este límite se desdobla, pasando su hoja superficial sobre la cara posterior de este músculo para ir á continuarse por abajo con la aponeurosis del muslo, y pasando su hoja profunda entre los glúteos mayor y mediano para ir á insertarse hácia afuera en el tendon del primero, y hácia adentro en el ligamento sacro-ciático mayor. De aquí resultan dos grandes vainas: 1.° una vaina posterior ó superficial, en la cual se encuentra alojado el glúteo mayor; 2.° una vaina anterior ó profunda, ósteo-fibrosa, que contiene los glúteos mediano y menor y todos los otros músculos pélvi-trocantéreos.

En el muslo, la cavidad circunscrita por la aponeurosis femoral tambien está dividida en dos grandes departamentos que están constituidos bajo el mismo tipo que los del brazo. Hemos visto que en este los tabiques intermusculares, uniéndose por sus bordes con la aponeurosis braquial, dividian su cavidad en un departamento posterior, destinado al triceps, y otro anterior, destinado á los flexores del ante-

brazo. En el muslo hay igualmente un departamento para el triceps y otro para los flexores de la pierna y los adductores. El primero es anterior, y el segundo posterior.

1.° *Gran departamento muscular anterior.*—Está limitado anteriormente por la aponeurosis femoral, hácia atrás por el fémur, afuera por el tabique intermuscular externo, y adentro por el tabique intermuscular interno y por la lámina fibrosa que baja desde la rama horizontal del pubis sobre el pectíneo y los adductores. Prolongándose hasta la línea áspera, en donde se une con el tabique intermuscular interno, esta lámina fibrosa separa el pectíneo y los tres adductores del triceps, y completa el aislamiento de este.

La gran vaina anterior no encierra solamente al triceps, sino que tambien contiene el tensor de la fascia lata, el sartorio y los vasos femorales.—Los músculos psoas é ilíaco están situados encima y por dentro; la fascia ilíaca, prolongándose sobre su parte terminal, los cubre y los separa de todos los músculos vecinos; por lo demás, su vaina fibrosa propia se une por dentro con la vaina del pectíneo, y por fuera con la del tensor de la fascia lata.—Este último se halla contenido en un simple desdoblamiento de la pared anterior del departamento, y lo mismo sucede con el sartorio. Abriendo la vaina que contiene cada uno de estos músculos y separándolos, se deja intacta la del triceps.—Esta se encuentra dividida en dos vainas secundarias por una lámina transversal que se extiende desde el tabique intermuscular interno al externo, pasando por debajo del recto anterior. Hay, por consiguiente, una vaina para este músculo, y otra mas ancha comun á los vastos interno y externo.

La vaina de los vasos femorales, extendida desde el anillo crural al anillo del tercer adductor, está compuesta de elementos diversos. Hemos visto cómo se halla constituida en su parte superior, es decir, al nivel del conducto crural. En el resto de su extension está formada: anteriormente por la pared anterior de la vaina general y la hoja posterior de la vaina del sartorio; adentro por la aponeurosis de origen del vasto interno; afuera por la lámina fibrosa que separa el pectíneo y los adductores de este último músculo, y que al nivel de su insercion femoral se continúa en parte con la aponeurosis precedente. Esta vaina presenta arriba y afuera un orificio por el cual el nervio safeno interno penetra en su cavidad; adelante, dos orificios mas considerables que dan paso cada uno á una arteria y dos venas destinadas al sartorio; abajo y adentro, un cuarto orificio todavía mas ancho, ocupado por el nervio safeno interno y por una rama de la arteria femoral, la anastomótica mayor.

2.° *Gran departamento muscular posterior.*—Este segundo departamento, mas considerable que el anterior, tiene por límites: atrás, la aponeurosis femoral; adelante, la línea áspera del fémur; afuera, el tabique intermuscular externo, y adentro, el tabique intermuscular interno y la lámina fibrosa que cubre el pectíneo y los adductores. Contiene los músculos de la region crural interna y los de la region crural posterior. De su pared interna se ven desprenderse cuatro láminas:

1.° Una lámina superior que separa el pectíneo del segundo adductor y del obturador externo;

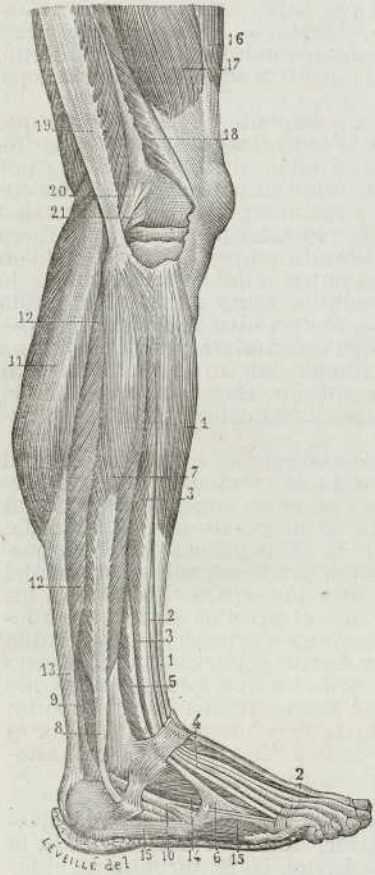
2.° Una lámina posterior subyacente al pectíneo y al primer adductor;

3.° Una lámina posterior, mas profunda, subyacente al segundo adductor, y que se une por sus bordes con la precedente;

4.° Una laminilla posterior, todavía mas profunda, sumamente delgada y célulo-fibrosa, que separa el adductor mayor de los músculos flexores de la pierna.

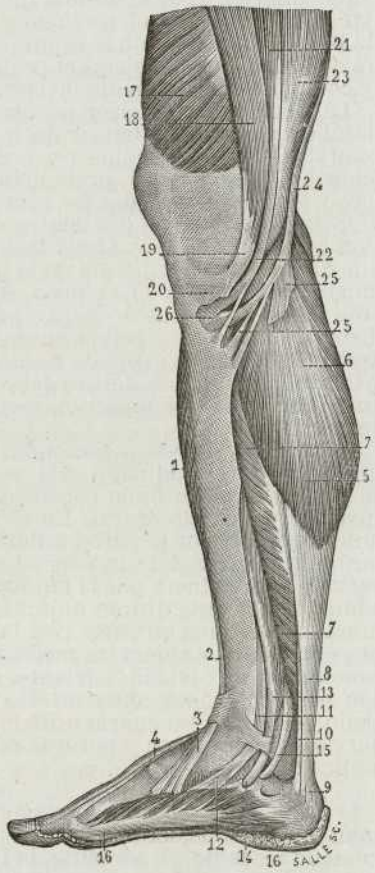
De estas cuatro láminas, la primera completa la vaina ósteo-fibrosa del obturador externo. La segunda completa la del pectíneo y la del ad-

Fig. 100.



Músculos de la pierna, cara externa.

Fig. 101.



Músculos de la pierna, cara interna.

Fig. 100.—1,1. Tibial anterior.—2,2. Tendon del extensor propio del dedo gordo.—3,3 Extensor largo comun de los dedos.—4. Tendones de este músculo destinados á los cuatro últimos dedos.—5. Peroneo anterior.—6 Insercion de este músculo en los dos últimos metatarsianos.—7. Peroneo lateral largo.—8. Tendon de este músculo que se refleja primero sobre el maléolo externo, y mas abajo sobre el borde externo del pié.—9. Peroneo lateral corto.—10. Su tendon que va á insertarse en la tuberosidad del quinto metatarsiano; una division muy delgada se desprende de él para ir á la pri-

ductor mediano; la tercera, la del menor, y la cuarta, la del adductor mayor.—Los tres músculos de la region crural posterior están encerrados en la misma vaina.

Estructura de la aponeurosis femoral.—Esta cubierta se halla compuesta de dos órdenes de fibras recíprocamente perpendiculares: de fibras circulares que son predominantes adelante, adentro y atrás, y de fibras longitudinales, muy numerosas por fuera. En la mayor parte de su extension, los dos órdenes de fibras se entrelazan como los hilos de la tela y forman una sola capa. En el lado externo del muslo, en que la aponeurosis adquiere un grosor considerable, las fibras circulares constituyen un plano superficial muy delgado, y las fibras longitudinales un plano profundo muy grueso.

Estos dos planos se diferencian mucho por su estructura.—El superficial encierra arteriolas, venillas, ramificaciones nerviosas anastomosadas entre sí, células adiposas escalonadas en el trayecto de los vasos y fibras elásticas muy numerosas. Estos mismos elementos se ven igualmente en todos los puntos en que la aponeurosis se compone de una sola capa de fibras entrelazadas.—El plano profundo está, por el contrario, desprovisto de vasos y nervios, y solo contiene un corto número de fibras elásticas fusiformes.

III.—Músculos de la pierna.

Los músculos de la pierna forman cuatro regiones: una anterior, otra externa, una region posterior y superficial, y otra posterior y profunda.

§ I.—Region tibial anterior.

Se compone de cuatro músculos que se suceden en el órden siguiente, procediendo de dentro afuera: el *tibial anterior*, el *extensor propio del dedo gordo*, el *extensor largo comun de los dedos* y el *peroneo anterior*.

mera falange del dedo pequeño.—11 Gemelo interno —12,12. Sóleo.—13 Tendon de Aquiles.—14. Pédio —15,15. Abductor del dedo pequeño.—16. Recto anterior.—17 Vasto externo.—18 Manojo inferior de este músculo, cuyas fibras nacen del tabique intermuscular externo.—19. Tendon del biceps femoral.—20. Ligamento lateral externo de la articulacion de la rodilla —21. Tendon del poplíteo.

Fig. 101.—1. Tibial anterior.—2. Su tendon que rodea la cara externa de la tibia.—3 Este mismo tendon que va á insertarse en el primer cuneiforme y en el primer metatarsiano.—4. Tendones del extensor comun de los dedos —5. Gemelo interno.—6. Su aponeurosis de origen.—7 Sóleo —8. Tendon de Aquiles.—9. Insercion de este tendon en el calcáneo.—10. Tendon del plantar delgado.—11. Tendon del tibial posterior.—12. Insercion de este tendon en el escafóides.—13. Tendon del flexor largo comun de los dedos.—14. Este mismo tendon reflejándose debajo de la apófisis menor del calcáneo.—15. Tendon del flexor largo del dedo gordo.—16,16. Adductor del dedo gordo.—17 Vasto interno.—18. Sartorio.—19. Tendon de este músculo.—20. Expansion de este tendon que ha sido desprendida casi enteramente para que se vean los tendones del recto interno y del semitendinoso.—21. Recto interno.—22. Tendon de este músculo.—23. Tendon del semimembranoso.—24. Tendon del semitendinoso.—25,25. Expansiones fibrosas de este tendon.—26. Tendones reunidos de los músculos recto interno y semitendinoso.

Preparacion.—1.° Se divide la piel de la parte anterior de la pierna y de la cara dorsal del pié, desde la rótula hasta el segundo dedo, y se la desprende echándola adentro y afuera; 2.° se divide la aponeurosis de la pierna en sus dos tercios inferiores, así como la aponeurosis de la cara superior del pié, y se la desprende echándola tambien á los lados, conservando el ligamento anular que separa las dos aponeurosis y que sirve de polea de reflexion para los tendones; 3.° se aislan los diversos músculos separando la lámina celulosa que los rodea, y se ponen de manifiesto las inserciones de cada uno de ellos.

I.—Tibial anterior.

El tibial anterior está situado en la parte anterior de la pierna é interna del pié, y se extiende desde la tuberosidad externa de la tibia al cuneiforme mayor. Este músculo es prolongado, prismático y triangular en su mitad superior, aplanado y tendinoso en la inferior.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la línea semicircular que limita inferiormente la tuberosidad externa de la tibia, y particularmente en el tubérculo que se observa en la parte media de esta línea; 2.° en el borde externo de la tuberosidad anterior de este hueso; 3.° en el tercio superior de su cara externa, que al nivel de esta insercion ofrece un canal longitudinal; 4.° en la parte vecina del ligamento interóseo; 5.° en un tabique fibroso que separa este músculo del extensor comun; 6.° en la cara profunda de la aponeurosis de la pierna en su parte superior. Todas estas inserciones se verifican por la implantacion directa de las fibras carnosas, y de la reunion de estas resulta un grueso manojo regularmente prismático y triangular, que se dirige verticalmente abajo para terminarse alrededor de un tendon que aparece hácia la parte media de la pierna, pero sobre el cual se prolonga un poco mas abajo por detrás. Este tendon, igualmente vertical en su punto de partida, queda libre en la union del cuarto inferior con los tres cuartos superiores de la tibia, entonces sufre una desviacion, pasa oblícuamente sobre la parte anterior del hueso, se mete debajo del ligamento anular superior del tarso, despues baja sobre el borde interno del pié, y se inserta: por su mitad anterior en el lado interno de la extremidad posterior del primer metatarsiano, y por su mitad posterior en la parte inferior é interna del cuneiforme mayor. Una expansion agrisada, procedente de su parte terminal, le une con el tendon del adductor del dedo gordo.

Relaciones.—Por su porcion tibial, el tibial anterior está en relacion: adelante, con la aponeurosis de la pierna, que se le adhiere por arriba del modo mas íntimo; adentro, con la tibia, á la cual rodea inferiormente; afuera, con el extensor comun de los dedos, y mas abajo con el extensor propio del dedo gordo.—Por su porcion tarsiana ó refleja corresponde: hácia afuera, á la articulacion del pié con la pierna, al escafóides y al primer cuneiforme, del cual le separa una sinovial rudimentaria; por dentro, al ligamento anular; y mas abajo, á una vaina fibrosa, dependiente de la aponeurosis dorsal del pié. Esta vaina, y sobre todo el conducto fibroso que atraviesa al pasar por delante del maléolo interno, constituyen para el tibial anterior, no solo un medio de fijeza, sino una polea de reflexion.

Accion.—Este músculo comunica al pié tres movimientos muy diferentes y simultáneos:

1.° Un movimiento de rotacion alrededor de un eje ficticio transver-

sal que pasase por los dos maléolos: este movimiento se verifica de abajo arriba, y recibe el nombre de *flexion*.

2.° Un movimiento de rotacion alrededor de un eje vertical, situado en la prolongacion del eje de la pierna; este movimiento se verifica de fuera adentro; la punta del pié se dirige adentro, el talon afuera, y ha recibido el nombre de *adduccion*.

3.° Un movimiento de rotacion alrededor del eje ántero-posterior del pié, en virtud del cual su borde interno se eleva, mientras que el externo baja, y sus dos caras dorsal y plantar se inclinan, la una hácia afuera y la otra hácia adentro.

En suma, el tibial anterior es á la vez flexor, adductor y rotador del pié hácia adentro. Siendo simultáneos estos tres movimientos, la extremidad anterior del pié se dirige oblícuamente arriba y adentro, mientras que el talon se dirige, por el contrario, abajo y afuera; al mismo tiempo su cara dorsal se vuelve en este último sentido.—Independientemente de estos movimientos de totalidad, determina movimientos parciales que tienen lugar en las diferentes articulaciones del tarso, y particularmente en la articulacion medio-tarsiana. Uniéndose los unos á los otros, estos movimientos parciales adquieren cierta extension.

II.—Extensor propio del dedo gordo.

El extensor propio del dedo gordo está situado en la parte anterior de la pierna, entre el tibial anterior y el extensor comun; y se extiende desde la parte media del peroné á la segunda falange del dedo gordo. Este músculo es alargado, mas ancho en su parte media que en sus extremidades; aplanado de fuera adentro, carnoso superiormente, redondeado y tendinoso en su parte inferior.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la cara interna del peroné, en el intervalo que se extiende desde su cuarto superior á su parte media; 2.° en la parte vecina del ligamento interóseo, en el cual se inserta únicamente por abajo, mientras que por arriba se implanta exclusivamente en el hueso. Estas inserciones se verifican directamente por fibras carnosas que se dirigen abajo y un poco adentro, formando un manojo aplanado, primero muy estrecho y despues cada vez mas ancho. Se terminan en el borde posterior de un tendon largo, al cual acompañan hasta cerca del ligamento anular superior del tarso. Luego que queda libre, el tendon sigue su trayecto oblícuamente descendente, se mete casi al momento debajo del ligamento, reflejándose en ángulo obtuso, en seguida costea el lado interno de la cara dorsal del pié, cubre la primera falange del dedo gordo, y se inserta, extendiéndose en la parte superior y posterior de la primera falange.

Relaciones.—En la pierna, este músculo corresponde: por dentro, al tibial anterior, del cual le separan posteriormente los vasos tibiales anteriores; y por fuera, al extensor comun de los dedos. Su borde anterior, cubierto superiormente por los músculos que preceden, se coloca mas abajo al nivel de estos y se hace subaponeurótico.—Su porcion pédia está situada entre la aponeurosis dorsal superficial, que la separa de la piel, y la aponeurosis dorsal profunda que la separa de los huesos del tarso y del primer metatarsiano. Su borde interno, primeramente contíguo al tendon del tibial anterior, no tarda en separarse de este en ángulo agudo. Su borde externo es paralelo á la arte-

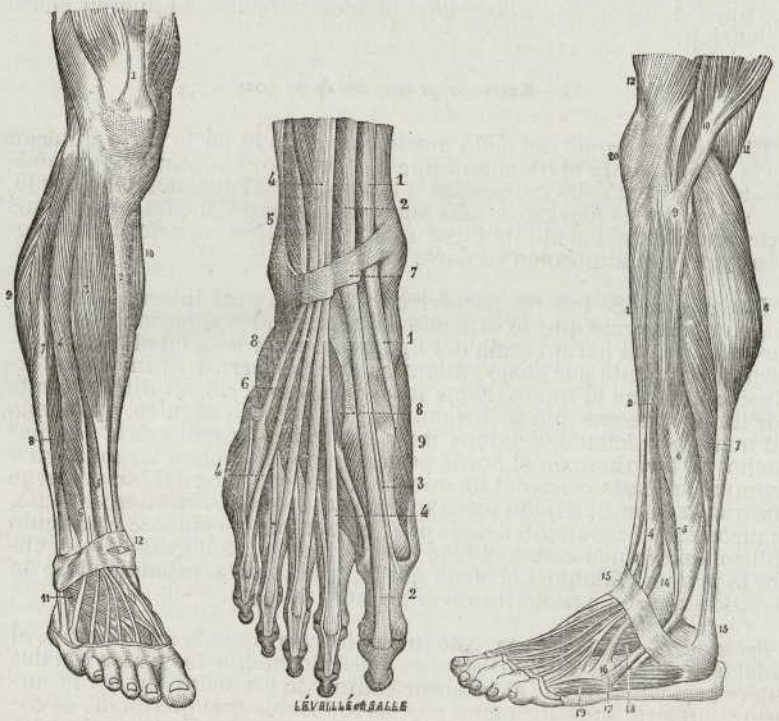
ria y venas pédias, que están muy próximas á él, pero que ocupan un plano mas profundo.

Accion.—Este músculo extiende la segunda falange del dedo gordo sobre la primera, y la primera sobre el metacarpiano correspondiente; en seguida dobla el pié sobre la pierna. Su oblicuidad le permite asociarse al tibial anterior para concurrir con él á la rotacion del pié hácia adentro.

III.—Extensor largo comun de los dedos.

El extensor largo comun de los dedos está situado en la parte anterior de la pierna y superior del pié. Se extiende desde la tibia y el peroné á las segundas y terceras falanges de los cuatro últimos dedos.

Fig. 102. Fig. 103. Fig. 104.



Músculos de la region anterior de la pierna. *Tendones extensores de los dedos.* *Músculos de la region externa de la pierna.*

Fig. 102.—1. Tendon del recto anterior.—2. Tibia.—3. Tibial anterior —4. Extensor comun de los dedos.—5. Extensor propio del dedo gordo.—6. Peroneo anterior.—

Este músculo es alargado, aplanado de fuera adentro, sencillo y carnoso superiormente, y dividido por abajo en dos porciones que se subdividen en la cara dorsal del pié.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.º en la tuberosidad externa de la tibia, por fuera del tibial anterior; 2.º en los tres cuartos superiores del peroné, en la parte de su cara interna que está situada delante del ligamento interóseo; 3.º en la parte superior y externa de este ligamento, en una axtension muy pequeña; 4.º en la parte superior de la aponeurosis de la pierna; 5.º en los tabiques aponeuróticos que le separan por dentro del tibial anterior, y por fuera de los peroneos laterales largo y corto.

Las fibras carnosas que nacen de estas numerosas inserciones se dirigen abajo, las internas verticalmente, y las otras inclinándose hácia adentro y en una direccion, tanto mas oblícua, cuanto mas inferiores son. Todas convergen alrededor de un tendon que aparece en el borde anterior del músculo hácia la parte media de la pierna, ó un poco antes, y que no tarda en dividirse en dos porciones, una interna y otra externa menor. Estos dos tendones bajan paralelamente, se meten debajo del ligamento anular superior del tarso en una vaina que le es comun con el extensor propio del dedo gordo, y se reflejan en ángulo obtuso para pasar sobre la cara dorsal del pié. Debajo del ligamento anular, el tendon interno se bifurca y su rama interna se subdivide casi inmediatamente. De estas divisiones sucesivas resultan cuatro tendones que avanzan sobre el músculo pédio, cruzando los tendones de este, y que en seguida costean la cara dorsal de los cuatro últimos dedos, uniéndose con estos últimos por su borde externo.

Luego que llegan á la primera falange, los tendones reunidos de los extensores comunes largo y corto se dividen en tres manojos: un manojo medio que se inserta en la parte superior y posterior de la segunda falange, y dos manojos laterales que convergen para insertarse en la parte superior y posterior de la tercera. Los tendones extensores de los cuatro últimos dedos del pié se conducen, en una palabra, como los de los cuatro últimos dedos de la mano.

Relaciones.—Por su porcion tibial, el extensor comun está en relacion: por dentro, con el tibial anterior, y mas abajo, con el extensor propio del dedo gordo; por fuera, con el peroneo lateral largo, despues

7. Peroneo lateral largo.—8. Peroneo lateral corto.—9. Gemelo externo.—10. Gemelo interno.—11. Pédio.—12. Ligamento anular superior ó dorsal del tarso.

Fig 103.—1,1. Tendon del tibial anterior —2,2 Tendon del extensor propio del dedo gordo.—3. Division muy delgada de este tendon que se inserta en la primera falange del dedo gordo.—4,4,4. Tendones del extensor comun de los dedos —5. Peroneo anterior —6. Insercion de su tendon en el quinto metatarsiano.—7. Ligamento superior del tarso —8,8. Pédio, cuyo tendon interno va á insertarse en la primera falange del dedo gordo, mientras que los otros tres van á unirse con los tendones correspondientes del extensor comun.—9. Adductor del dedo gordo,

Fig 104.—1. Tibial anterior.—2. Extensor comun de los dedos —3. Tendon del extensor propio del dedo gordo.—4. Peroneo anterior. —5. Peroneo lateral corto.—6 Peroneo lateral largo.—7. Sóleo.—8. Gemelo externo.—9. Cabeza del peroné.—10. Tendon del biceps femoral.—11. Semimembranoso.—12 Tendon del triceps crural.—13. Insercion del tendon de Aquiles.—14. Maléolo externo.—15. Ligamento anular superior del tarso.—16. Insercion del peroneo anterior en el quinto metatarsiano.—17. Insercion del peroneo lateral corto en la tuberosidad del mismo hueso.—18, Pédio.—19. Abductor del dedo pequeño.—20. Rótula.

con el corto y el peroneo anterior; por delante, con la aponeurosis de la pierna y la piel, y por detrás, con el peroné.—Su porcion pédia corresponde por arriba á la aponeurosis dorsal superficial, y por abajo al músculo pédio.

En la extremidad anterior de los metatarsianos, cada tendon extensor está unido por sus bordes con los tendones de los interóseos por medio de una doble expansion fibrosa que le mantiene en su situacion.

Accion.—Este músculo extiende las falanges de los cuatro últimos dedos, y despues de haber extendido las terceras sobre las segundas y estas sobre las primeras, comunica á la columna formada por los tres huesecitos un movimiento total de elevacion. En seguida concurre con el tibial anterior á la flexion del pié.

Al mismo tiempo que extiende los dedos y dobla el pié, este músculo lleva los primeros un poco hácia afuera, y comunica al segundo un ligero movimiento de rotacion en virtud del cual su borde externo se eleva, y por lo tanto, independientemente de la accion que ejerce sobre los dedos, es á la vez flexor, abductor y rotador del pié hácia afuera. Como flexor, es congénere del tibial anterior, y como abductor y rotador hácia afuera, es su antagonista. Cuando los dos músculos se contraen simultáneamente, el pié no gira ni alrededor de su eje vertical, ni alrededor de su eje ántero-posterior, sino solo alrededor de su eje transversal; en una palabra, se dobla directamente (1).

IV.—Peroneo anterior.

El peroneo anterior está situado en la parte anterior de la pierna y externa del pié. Se extiende desde la mitad inferior del peroné al quinto metatarsiano. Este músculo, que no siempre existe, es largo, aplanado transversalmente, carnoso encima del ligamento anular y tendinoso debajo.

Inserciones.—Se inserta por arriba en la mitad inferior de la cara interna del peroné y del borde anterior de este hueso por la implantacion directa de sus fibras carnosas, que parecen confundidas con las del extensor comun, pero generalmente es fácil separarlas unas de otras. Estas fibras, dirigidas oblícuamente abajo y adelante, se termi-

(1) En el primer tomo de esta obra (pág. 660), al hablar de los movimientos de la articulacion tibio-tarsiana, habia creido que debia separarme de la tradicion y llamar extension al movimiento por el cual la cara superior del pié se dirige hácia la cara anterior de la pierna, y flexion aquel por el cual su cara plantar se dirige abajo y atrás; pero despues de haber discutido este punto de anatomía con el catedrático M. Denonviliers, no dudo en reconocer que esta opinion, fundada en la apariencia, era errónea en realidad. Era fundada, si se compara el movimiento por el cual la cara dorsal del pié se dirige hácia la cara anterior de la pierna con el movimiento por el cual la cara dorsal de la mano se dirige hácia la cara posterior del antebrazo, y si se considera este último como un movimiento de extension. La mano se dobla cuando su cara palmar se inclina adelante, y se extiende cuando despues de haber estado doblada se la coloca en la prolongacion del antebrazo, y se dobla de nuevo si su cara dorsal se inclina atrás. Todo movimiento por el cual las cuatro secciones de los miembros tienden á escalonarse en el mismo eje es un movimiento de extension; y todo movimiento por el cual se separan de este eje comun es un movimiento de flexion. Tal es el principio en que se apoya M. Denonvilliers para sostener la opinion tradicional; principio que yo acepto plenamente. Ahora bien, siendo la inversion de la cara dorsal de la mano hácia arriba y atrás un movimiento de flexion, es evidente que la elevacion de la cara dorsal del pié es un movimiento del mismo órden. Modificada de este modo, la opinion antigua es por consiguiente la mejor fundada.

nan á la manera de las barbas de una pluma en el borde posterior de un tendon al cual acompañan hasta el ligamento anular, y muchas veces hasta el borde inferior de este. Debajo del ligamento el tendon queda libre, se dirige adelante, abajo y afuera, y se inserta extendiéndose: por una parte, en la extremidad posterior del cuarto metatarsiano, y por la otra, en la parte superior de la extremidad posterior del quinto.

Relaciones.—En la pierna, este músculo se halla en relacion: por dentro, con el extensor comun, por fuera, con los peroneos laterales, por atrás, con el peroné, y por delante, con la aponeurosis de la pierna.—En el pié, corresponde: por su cara superior á la aponeurosis dorsal superficial que le separa de los tegumentos; y por su cara inferior al pédio, al cual cruza muy oblícuamente.

Accion.—El peroneo anterior es flexor, abductor y rotador del pié hácia afuera. Sus atribuciones son, pues, las mismas que las del extensor comun, solo que como se inserta en la parte media del borde externo del pié, toma una parte mas importante en el movimiento de rotacion hácia afuera. Por el primero de sus usos este músculo es congénere del tibial anterior, y por los otros dos es su antagonista.

§ II.—Region externa de la pierna.

La region externa de la pierna se compone de dos músculos solamente: el *peroneo lateral largo* y el *peroneo lateral corto.*

Preparacion.—1.° Se divide la piel en la parte externa en toda la longitud de la pierna, y se la desprende echando sus colgajos adelante y atrás; 2.° en seguida se divide la aponeurosis y se la desprende igualmente; 3.° se aislan los peroneos uno de otro, y cada uno de ellos de los músculos vecinos; 4.° se abren las vainas que sujetan su tendon; 5.° para terminar la preparacion del peroneo lateral largo, se desprenden las partes blandas de la region plantar y se abre el conducto ósteo-fibroso que recorre su tendon.

I.—Peroneo lateral largo.

El peroneo lateral largo está situado en la parte externa de la pierna y se extiende desde la extremidad superior del peroné á la extremidad posterior del primer metatarsiano rodeando el borde externo del pié. Este músculo es alargado, bastante grueso, prismático y carnoso superiormente; estrecho, aplanado y tendinoso en su parte inferior.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la parte anterior de la cabeza del peroné, y por algunas fibras en la parte vecina de la tuberosidad externa de la tibia; 2.° en el tercio superior de la cara externa del peroné, en un canal longitudinal muy profundo; 3.° por delante, en un tabique fibroso que se fija en el borde anterior de este hueso, y que le separa del extensor comun de los dedos; 4.° por detrás, en otro tabique que se inserta en el borde externo del mismo hueso, y que le separa por arriba del sóleo, y por abajo del flexor propio del dedo gordo; 5.° por fuera en la aponeurosis de la pierna.

Estas inserciones se verifican en su mayor parte por la implantacion inmediata de las fibras carnosas. De la reunion de estas resulta un

manojo cortado en cuatro lados desiguales, vertical, que se termina en una larga aponeurosis que al principio se oculta en su espesor. Esta aponeurosis aparece en la cara externa del músculo, un poco por debajo de su tercio superior; ancha y delgada en su orígen, se estrecha y engruesa conforme baja, queda libre en la union del cuarto inferior con los tres cuartos superiores del peroné, y entonces constituye un tendon aplanado de fuera adentro.—Este se retuerce casi inmediatamente como la cara externa del hueso, cuya direccion sigue, pasa por detrás del maléolo externo por un canal que tambien recibe al tendon del peroneo lateral corto, y en seguida se acoda en ángulo obtuso para dirigirse muy oblícuamente adelante y abajo hácia el canal del cubóides.—Cuando llega á este punto, el tendon del peroneo lateral largo se dobla segunda vez, penetra en este canal, recorre un conducto ósteo-fibroso que se dirige adentro y adelante, y despues se inserta en el tubérculo externo de la extremidad posterior del primer metatarsiano, en una carita oval que se nota en la parte interna de este tubérculo.

Dos veces reflejado, el tendon del peroneo lateral largo describe una grande curva cuya concavidad vuelta adelante, adentro y arriba, abraza el maléolo peroneo, el lado externo del tarso y la cara inferior del pié. Está fijo en su trayecto: 1.° al nivel del maléolo, por una vaina fibrosa que le es comun con el peroneo lateral corto; 2.° en la cara externa del calcáneo, por una vaina que le es propia y que se continúa por arriba con la precedente; 3.° en la cara plantar del pié por manojos ántero-posteriores, que en su mayor parte forman una dependencia del ligamento calcáneo-cuboídeo inferior. Dos sinoviales tapizan este largo conducto curvilíneo: la primera corresponde á su parte descendente ó externa, y la segunda á su parte inferior ó plantar.

A su entrada en el canal del cubóides, el tendon de este músculo presenta un engrosamiento fibro-cartilaginoso constante, cuya cara superior, plana ó ligeramente cóncava, se desliza sobre la tuberosidad de este hueso, algunas veces tambien se nota un engrosamiento análogo, pero mucho menos pronunciado en su porcion peronea.

Relaciones.—En la pierna, el peroneo lateral largo está en relacion: por fuera, con la aponeurosis y la piel; por dentro, con el peroné, y mas abajo con el peroneo lateral corto; por delante, con el extensor comun de los dedos y el peroneo anterior, y por detrás, con el sóleo y el flexor propio del dedo gordo. Detrás del maléolo está contiguo al tendon del peroneo lateral corto, que le cruza en ángulo agudo pasando á su lado interno. En el calcáneo ocupa un conducto ósteo-fibroso subyacente y casi paralelo al del músculo que precede. En la region plantar corresponde: por arriba, al cubóides y á las articulaciones tarso-metatarsianas, por abajo, al ligamento calcáneo-cuboídeo inferior, que le separa de todas las otras partes blandas de esta region.

Accion.—Este músculo comunica al pié un triple movimiento de rotacion: 1.° un movimiento de rotacion alrededor de su eje transversal, en virtud del cual los dedos se bajan mientras que el talon sube; 2.° un movimiento de rotacion alrededor de su eje vertical, por el cual los dedos son llevados afuera y el talon adentro; 3.° un movimiento de rotacion alrededor de su eje ántero-posterior que da por resultado elevar su borde externo bajando el interno. A estos movimientos, que se verifican en la articulacion tibio-tarsiana, se agregan otros que tienen lugar en las articulaciones del tarso, y principalmente en la articulacion medio-tarsiana, movimientos complexos durante los cuales el es-

cafóides se desliza de arriba abajo sobre el astrágalo girando tambien alrededor de su eje ántero-posterior. De estos últimos movimientos resulta que el borde interno del pié baja mas de lo que se eleva el externo, y que la concavidad de la bóveda plantar es entonces mas pronunciada.

El peroneo lateral largo es, en suma, á la vez extensor, abductor y rotador del pié hácia afuera. Siendo simultáneos estos tres movimientos, se ve en el momento en que el músculo se contrae que los dedos se dirigen oblícuamente abajo y afuera inclinando su cara dorsal adentro, mientras que el talon se dirige arriba y adentro inclinando su cara plantar afuera.

Los tres movimientos que el peroneo lateral largo comunica al pié son diametralmente opuestos á los que se producen bajo la influencia del tibial anterior; por consiguiente, estos dos músculos son esencialmente antagonistas.

II.—Peroneo lateral corto.

El peroneo lateral corto está situado en la parte externa de la pierna y del pié, y se extiende desde el peroné al quinto metatarsiano. Este músculo es alargado, aplanado de fuera adentro y mas grueso en su parte media que en sus extremidades.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en el tercio medio de la cara externa del peroné y un poco mas abajo; 2.° en un tabique fibroso que le separa de los músculos de la region tibial anterior; 3.° en otro tabique que le separa del flexor propio del dedo gordo. Las fibras carnosas nacidas de estas inserciones se dirigen abajo y van á fijarse sucesivamente alrededor de un tendon al principio membranoso y oculto en el espesor del músculo, y que se prolonga por su cara externa hasta el nivel de la articulacion tibio-tarsiana. Este tendon baja por la corredera que presenta el borde posterior del maléolo externo. Luego que llega al vértice de este, y desprendido de las fibras musculares, cruza el tendon del peroneo lateral largo, pasando por su lado interno y reflejándose casi en ángulo recto, despues se dirige de atrás adelante y se inserta en la tuberosidad del quinto metatarsiano. Del borde superior de su parte terminal se ve desprenderse generalmente una prolongacion filiforme que atraviesa la insercion del peroneo anterior para ir á fijarse en la parte externa y posterior de la primera falange del dedo pequeño.

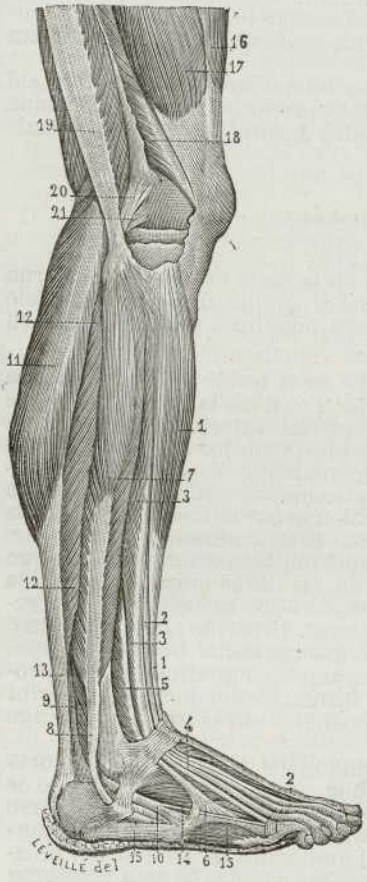
Al nivel del maléolo externo, el tendon del peroneo lateral corto está fijo en el canal correspondiente por una vaina fibrosa que le es comun con el tendon del peroneo largo. En el trayecto que recorre desde el maléolo al quinto metatarsiano, está contenido en un conducto ósteo-fibroso situado encima del que ocupa el tendon del músculo precedente. La sinovial que reviste las paredes de este conducto se continúa por arriba con la sinovial superior del peroneo lateral largo.

Relaciones.—Este músculo se halla cubierto por el peroneo lateral largo que le cruzan debajo del maléolo externo en ángulo muy agudo y que entonces le es inferior. Cubre el peroné, el ligamento peroneo-calcáneo y la cara externa del calcáneo.

Accion.—El peroneo lateral corto es abductor y rotador del pié hácia afuera. Winslow creia que además era flexor, y Sabatier que era ex-

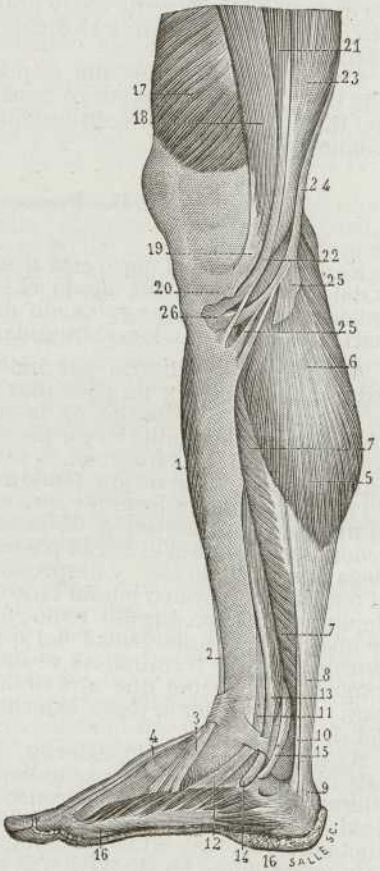
tensor. La mayor parte de los anatómicos han adoptado esta última opinion. M. Duchenne, por sus investigaciones electro-fisiológicas, ha sacado una conclusion diferente, segun la cual ambas opiniones serian en parte fundadas y en parte erróneas. Cuando el pié se halla en extension, el peroneo lateral corto le vuelve á su actitud mas habitual,

Fig 105.



Peroneo anterior y peroneos laterales.

Fig. 106.



Tendones de la pata de ganso. Músculos gemelos y sóleos.

Fig. 105.—1,1. Tibial anterior.—2,2. Tendon del extensor propio del dedo gordo.—3. Extensor largo comun de los dedos.—4. Tendones de este músculo destinados á los cuatro últimos dedos.—5. Peroneo anterior.—6. Insercion de este músculo en los dos últimos metatarsianos.—7. Peroneo lateral largo.—8. Tendon de este músculo que se refleja primero sobre el maléolo externo, y mas abajo sobre el borde externo del pié. 9. Peroneo lateral corto.—10. Su tendon que va á insertarse en la tuberosidad del

y entonces obra como flexor; pero si el pié forma con la pierna un ángulo agudo, le vuelve igualmente á la incidencia perpendicular, y en este caso es extensor. Por consiguiente, tiende definitivamente á mantenerle en la direccion horizontal y á volverle á dicha direccion siempre que se aparta de ella; mas este último atributo no tiene sino una importancia secundaria. Su accion esencial es elevar el borde externo del pié llevando su punta hácia afuera.

§ III.—Region tibial posterior y superficial.

Los músculos de esta region están dispuestos en dos planos, uno superficial constituido por los *gemelos*, y otro profundo por el *sóleo*. Entre estos dos planos camina el plantar delgado, que los cruza á uno y otro, dirigiéndose oblícuamente desde el fémur al calcáneo. Independientes en su mitad superior, los gemelos y el sóleo se reunen inferiormente para formar un poderoso y notable tendon, conocido con el nombre de *tendon de Aquiles*. Por consiguiente, estos tres músculos no forman en realidad mas que uno solo, que puede llamarse, con Meckel, *triceps de la pierna ó triceps sural*.

Preparacion.—1.° Se divide la piel y la aponeurosis de la pierna desde la parte superior del hueco poplíteo hasta el talon, y desprendiendo simultáneamente estas dos capas quedarán descubiertos los gemelos; 2.° se aislan estos músculos en su extremidad superior y se pone bien de manifiesto su insercion; 3.° se separa el plantar delgado del gemelo externo, el primero está situado en el borde interno del segundo, y se inserta encima del cóndilo externo, al paso que este se inserta por fuera; 4.° se separan los dos gemelos para que se vea la aponeurosis en que terminan, aponeurosis que se ve en el fondo del intersticio que los separa; 5.° despues de haber estudiado estos músculos, se los corta transversalmente por la parte inferior de su porcion carnosa, respetando el tendon del plantar delgado que corresponde á su parte anterior y media y en seguida se invierte cada uno de ellos hácia su insercion femoral; 6.° entonces se completa la preparacion del plantar delgado siguiéndole desde su origen hasta su terminacion; 7.° se termina igualmente la preparacion del sóleo y la del tendon de Aquiles.

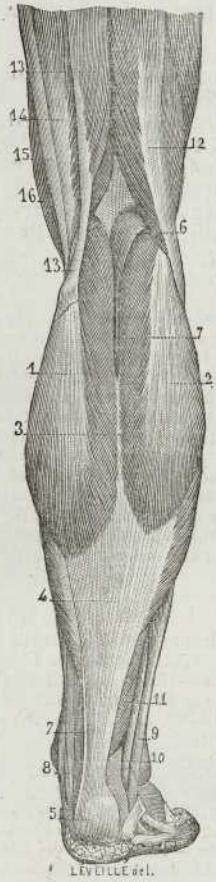
quinto metatarsiano; una division muy delgada se desprende de él para ir á la primera falange del dedo pequeño —11. Gemelo interno.—12,12. Sóleo.—13. Tendon de Aquiles.—14. Pédio.—15,15. Abductor del dedo pequeño —16. Recto anterior.—17. Vasto externo.—18. Manojo inferior de este músculo, cuyas fibras nacen del tabique intermuscular externo.—19. Tendon del bíceps femoral.—20. Ligamento lateral externo de la articulacion de la rodilla.—21. Tendon del poplíteo.

Fig. 106.—1. Tibial anterior.—2. Su tendon que rodea la cara externa de la tibia.—3. Este mismo tendon que va á insertarse en el primer cuneiforme y en el primer metatarsiano.—4. Tendones del extensor comun de los dedos.—5. Gemelo interno.—6. Su aponeurosis de orígen.—7. Sóleo.—8. Tendon de Aquiles.—9. Inserciones de este tendon en el calcáneo.—10. Tendon del plantar delgado —11. Tendon del tibial posterior.—12. Insercion de este tendon en el escafóides.—13. Tendon del flexor largo comun de los dedos.—14. Este mismo tendon reflejándose debajo de la apófisis menor del calcáneo.—15. Tendon del flexor largo del dedo gordo.—16,16. Abductor del dedo gordo.—17. Vasto interno.—18. Sartorio.—19. Tendon de este músculo.—20. Expansion de este tendon que ha sido desprendida casi enteramente para que se vean los tendones del recto interno y del semitendinoso.—21. Recto interno.—22. Tendon de este músculo —23. Tendon del semimembranoso.—24. Tendon del semitendinoso.—25,25. Expansiones fibrosas de este tendon.—26. Tendones reunidos de los músculos recto interno y semitendinoso.

I.—Triceps de la pierna.

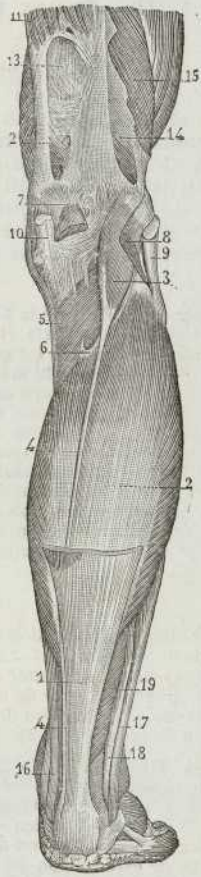
El triceps de la pierna ó *triceps sural* (de *sura*, pantorrilla) se extiende desde el fémur, tibia y peroné al calcáneo. Es un músculo robusto,

Fig. 107.



Músculos gemelos.

Fig. 108.



Sóleo y plantar delgado.

Fig. 107.—1. Gemelo interno.—2. Gemelo externo.—3. Aponeurosis de terminacion de estos músculos que se entreve separándolos fuertemente.—4. Tendon de Aquiles.—5. Insercion de este tendon en el calcáneo.—6. Manojo carnoso del plantar delgado.—7. Tendon de este músculo visto al través del intersticio de los gemelos.—8. Este mismo tendon, que costea el borde interno del tendon de Aquiles para ir á insertarse en

voluminoso, prolongado de arriba abajo, aplanado de delante atrás, muy ancho, muy grueso y dividido superiormente en tres porciones, estrecho, tendinoso y sencillo en su parte inferior.

De las tres porciones de este músculo, dos son posteriores y se fijan en el fémur, los *gemelos;* la tercera es anterior y se inserta en los huesos de la pierna, el *sóleo.*

A.—*Gemelos.*

Los gemelos ó *gastronemios* (γαστὴρ, vientre, y κνήμη, pierna) son dos músculos dispuestos y conformados de un modo semejante; reunidos inferiormente por una aponeurosis comun, pero independientes en su punto de partida; situados en la parte superior y posterior de la pierna, inmediatamente debajo de la aponeurosis, uno adentro, *gemelo interno,* y otro afuera, *gemelo externo.* Estos músculos son alargados, aplanados y mas gruesos en su parte media que en su extremidad. A ellos debe especialmente la pantorrilla su volúmen y su forma.

Inserciones.—El gemelo interno se inserta por arriba encima del cóndilo interno en una carita triangular lisa, cuyo vértice, dirigido adelante, corresponde al tubérculo en que se fija el tendon de la porcion larga del adductor mayor. Esta insercion se verifica por un grueso tendon aplanado que rodea al cóndilo para extenderse casi inmediatamente en forma de aponeurosis, prolongándose sobre la parte interna y posterior del músculo hasta su cuarto inferior. Algunas fibras carnosas nacen además directamente de la parte del fémur que está situada por dentro del tendon de orígen.

El gemelo externo, un poco menos largo y grueso que el interno, se inserta por arriba en una fosita redondeada, situada por fuera del cóndilo correspondiente, detrás de la tuberosidad de este cóndilo, encima de la fosita que da insercion al músculo poplíteo. Esta insercion se verifica por un tendon estrecho y aplanado que se extiende por la parte externa y posterior del músculo, prolongándose hasta su tercio inferior. Vénse además, un pequeño grupo de fibras carnosas que se insertan directamente en la cápsula fibrosa del cóndilo.

De los tendones de orígen y de cada una de las aponeurosis formadas por su expansion nacen gran número de fibras carnosas, á las cuales se agregan las que proceden directamente del fémur y de la cápsula fibrosa de los cóndilos. Todas estas fibras se dirigen adelante para ir á terminarse en una larga y muy extensa aponeurosis comun á los dos gemelos, formando dos manojos de figura oval y mas gruesos en su parte media que en sus dos extremidades, y más en el borde que cor-

el borde interno de la cara posterior del calcáneo.—9. Tendon del flexor largo comun de los dedos.—10 Tendon del peroneo lateral largo.—11 Tendon del peroneo lateral corto.—12. Flexor largo del dedo gordo.—13. Tendon del biceps femoral.—14. Semiendinoso.—15. Semimembranoso.—16. Recto interno.

Fig. 108.—1. Tendon de Aquiles.—2. Sóleo.—3. Plantar delgado.—4,4. Tendon de este músculo.—5. Poplíteo.—6. Anillo fibroso del sóleo.—7. Insercion del gemelo interno.—8. Insercion del gemelo externo.—9 Tendon del biceps femoral.—10. Tendon del semimembranoso.—11 Adductor mayor del muslo.—12. Tendon de la porcion larga de este músculo.—13. Anillo del tercer adductor.—14. Tabique intermuscular externo.—15. Manojo inferior del vasto externo.—16. Tendon del flexor largo comun de los dedos.—17. Tendon del peroneo lateral largo.—18. Tendon del peroneo lateral corto.—19. Flexor largo propio del dedo gordo.

responde al eje de la pierna que en el opuesto.—El manojo interno está circunscrito inferiormente por una línea curva de convexidad inferior que marca la falta de la pantorrilla y que generalmente corresponde á la parte media de la pierna.—El manojo externo está limitado por una línea semejante, que por lo comun queda un poco mas alta, pero que tambien se ve en algunos individuos bajar, por el contrario, más. Reuniéndose en la parte media de la aponeurosis comun, las dos curvas forman un ángulo abierto por abajo.

De los dos bordes de los gemelos, el mas distante del eje de la pierna es delgado, convexo y en parte está cubierto por la aponeurosis de orígen. El mas próximo á este eje se halla constituido por fibras oblícuamente descendentes, que convergen con las del borde vecino y que se insertan en la parte media de la aponeurosis comun. Las superiores, que están separadas en su orígen por toda la anchura del espacio intercondíleo, forman un ángulo abierto por arriba: es el ángulo inferior del hueco poplíteo. Las siguientes se conducen de la misma manera; pero las de un borde se yuxtaponen á las del borde opuesto en toda su longitud: de aquí resulta un surco vertical que establece el límite respectivo de los dos músculos: separando los dos gemelos, se percibe en el fondo del surco la parte media de la aponeurosis comun.

La aponeurosis de terminacion de los gemelos, ó aponeurosis anterior, aponeurosis comun, sube casi hasta el nivel de los cóndilos, y está formada de dos porciones al principio distintas, pero que se reunen mas abajo entrecruzándose en la parte media del músculo y formando un plano fibroso de una anchura igual á la de los gemelos. Esta aponeurosis se engruesa y se estrecha conforme baja, y despues se une un poco por debajo de la parte media de la pierna con la del sóleo.

Relaciones.—Los gemelos están cubiertos por la aponeurosis y la piel. La vena y nervio safenos externos corresponden á su intersticio.—Cubren al sóleo, al plantar delgado y al poplíteo. El gemelo interno está en relacion en su orígen con la cápsula fibrosa del cóndilo correspondiente, á la cual se adhiere por arriba del modo mas íntimo é inferiormente por un tejido celular muy flojo. La parte central de esta cápsula presenta muy á menudo un ancho orificio, y en este caso el tendon del músculo se aplica inmediatamente á la superficie cartilaginosa del cóndilo, sobre la cual se desliza.—En algunos casos raros, este tendon encierra un núcleo fibro-cartilaginoso que se ha considerado como un hueso sesamoídeo, pero sin razon alguna, porque nunca ofrece el menor vestigio de fosfato calcáreo.—El gemelo externo cubre tambien la cápsula fibrosa del cóndilo subyacente, cápsula con la cual se identifica. Su tendon presenta con mas frecuencia que el precedente un núcleo fibro-cartilaginoso, que tambien está privado constantemente de sales calcáreas.

B.—*Sóleo.*

El sóleo (de *solea*, suela), situado en la parte posterior de la pierna, delante de los gemelos, es un músculo largo, muy ancho y mas grueso en su centro que en su periferia. Toma su nombre de su figura, bastante parecida á la de la planta del pié ó á la suela de un zapato.

Inserciones.—Se inserta por arriba en el peroné, en la tibia y en un arco fibroso extendido desde la cabeza del peroné á la aponeurosis de este músculo.

Las inserciones que toma en el peroné se verifican: 1.° en la parte posterior é interna de la cabeza de este hueso; 2.° en los dos quintos superiores de su borde externo; 3.° en el tercio superior de su cara posterior. Estas inserciones tienen lugar á favor de una aponeurosis que se extiende en la mitad externa de la cara anterior del músculo, y que baja hasta el tercio inferior de la pierna.

Las inserciones que toma en la tibia corresponden: 1.° á la línea oblícua de este hueso; 2.° al tercio medio de su borde interno. Se efectúan por una segunda aponeurosis, mas fuerte y ancha que la precedente, y que tambien se prolonga tanto como ella, con la cual se une en la mayor parte de su extension. De la parte posterior y media del plano formado por su reunion se eleva un tabique delgado ántero-posterior que divide el cuerpo carnoso del músculo en dos manojos, uno interno y otro externo, perfectamente comparables con dos gemelos.

El arco fibroso del sóleo, debajo del cual pasan la arteria y vena poplíteas y el tronco nervioso que las acompaña, nace generalmente de la cabeza del peroné, y algunas veces en parte de esta y en parte del borde inferior del tendon del poplíteo. Forma una cinta gruesa y muy resistente, que se dirige abajo y adentro, y despues se divide detrás de los vasos poplíteos en dos ramas, de las cuales una, mucho mas importante, se dirige verticalmente abajo para reforzar la parte media de la aponeurosis de orígen: mientras que la otra, notablemente mas delgada, rodea los vasos para ir á perderse en la aponeurosis del poplíteo. Por su concavidad, vuelta arriba y adelante, este arco abraza los troncos vasculares y nerviosos; y por su convexidad, da insercion á gran número de fibras musculares que le cubren casi enteramente.

Las fibras carnosas, procedentes de este arco, de los dos huesos de la pierna y de la cara anterior de las dos aponeurosis de orígen, se dirigen: abajo, las medias verticalmente, las internas inclinándose afuera, y las externas inclinándose adentro. La mayor parte de las primeras se insertan en las dos caras del tabique medio del músculo; y las otras, infinitamente mas numerosas, van á la cara anterior y á los bordes de una larga y ancha aponeurosis de terminacion que cubren casi enteramente. Las inferiores están separadas del calcáneo por un intervalo medio de 5 centímetros, que yo he visto reducirse á 3, á 2 y hasta á 1 centímetro. Esta aponeurosis, conforme baja, se estrecha y engruesa, y despues se confunde con la aponeurosis de los gemelos, un poco por debajo de la parte media de la pierna, para constituir con ella el tendon de Aquiles.

Relaciones.—El sóleo está cubierto por los gemelos y el tendon del plantar delgado; y cubre el tibial posterior, el flexor largo comun de los dedos y el flexor largo propio del dedo gordo.

Tendon de Aquiles.—Este tendon, formado por la fusion de las aponeurosis terminales de los gemelos y el sóleo, está constituido de este modo: la aponeurosis de terminacion de los gemelos, luego que llega á la extremidad inferior de los dos cuerpos carnosos que la cubren, sigue su trayecto, recorre todavía 3 ó 4 centímetros, y se une con la del sóleo. De esta union resulta un ancho tendon que se estrecha, se engruesa cada vez más, y en cuya cara anterior continúan insertándose las fibras carnosas. A 5 centímetros por encima del calcáneo, queda libre la cara anterior; y al nivel de la articulacion tibio-tarsiana el tendon adquiere su mayor estrechez y su mayor grosor. Al bajar detrás del calcáneo, se ensancha un poco, y despues se inserta en la parte media de su cara posterior. Una sinovial constante le separa del tercio superior de esta cara.

Accion del triceps de la pierna.—Este músculo comunica al pié un triple movimiento de rotacion: 1.° un movimiento alrededor de su eje transversal que da por resultado la depresion de su punta y la elevacion del talon; 2.° un movimiento alrededor de su eje vertical, por el cual la primera es llevada adentro y el segundo afuera; 3.° un movimiento alrededor de su eje ántero-posterior, en virtud del cual su borde externo se eleva, mientras que el interno baja. En suma, el triceps sural es á la vez extensor, adductor y rotador del pié hácia dentro. De estos tres movimientos, el mas importante es el movimiento de extension, movimiento sumamente enérgico que nos explican perfectamente el gran número de fibras de que el músculo se compone y la insercion perpendicular de este en la palanca que debe mover.

Durante la marcha es cuando principalmente entra en accion el triceps sural; y en el salto es en donde despliega todo su vigor. En uno y otro caso, el pié representa una palanca de segundo género; el punto de apoyo está delante, la potencia detrás, y la resistencia constituida por el peso del cuerpo en medio. Es auxiliado por el peroneo lateral largo, que tambien es extensor, pero al mismo tiempo abductor y rotador hácia afuera. Congénere del triceps, bajo el primer punto de vista, este músculo es su antagonista bajo los dos últimos; la extension es entonces el único movimiento que se produce; pero se verifica directamente y con una fuerza muy grande.

II.—Plantar delgado.

El plantar delgado está situado en la parte posterior de la pierna, entre los gemelos y el sóleo. Se extiende desde el cóndilo externo del fémur al calcáneo. Constituye este músculo en su cuarto superior un manojito carnoso piriforme, y en el resto de su extension un tendon aplanado, muy largo y delgado.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la parte superior del cóndilo externo del fémur; 2.° en la cápsula fibrosa de este cóndilo; 3.° en el tendon de orígen del gemelo externo. De estas inserciones parte un manojo carnoso redondeado, dirigido oblícuamente abajo y adentro, que se termina alrededor de un tendon filiforme, disminuyendo gradualmente de volúmen despues de un trayecto de 10 á 11 centímetros. El tendon que sucede á las fibras musculares es aplanado y muy estrecho; nace de la parte posterior del cuerpo carnoso, camina primero entre los dos gemelos y el sóleo, costea en seguida el borde interno del tendon de Aquiles, y despues se inserta en el lado interno de la cara posterior del calcáneo. Algunas veces se une con el tendon de Aquiles, ó bien se pierde en el tejido celular vecino.

Relaciones.—Por su cuerpo carnoso, el plantar delgado está en relacion: por fuera, con el gemelo externo, del cual parece que forma parte; y por dentro, con los vasos poplíteos y el nervio ciático poplíteo interno.—Su tendon corresponde al intersticio de los gemelos, á los cuales cruza á la manera de una diagonal.

Accion.—Este musculito tiene al parecer el mismo uso que el triceps, del cual no seria en este caso mas que un manojo desprendido. ¿Pero por qué se desprende de la masa comun? Si su volúmen fuese mas considerable, se pudiera creer, fundándose en su direccion, que el tri-

ceps es solamente extensor, y que la adduccion y la rotacion del pié hácia adentro, son debidas mas particularmente á la accion del plantar delgado. Segun Winslow, elevaria la cápsula fibrosa del cóndilo para prevenir el ser pellizcada durante la flexion de la pierna; pero este uso mas bien le corresponde al poplíteo, que está mucho mejor dispuesto para desempeñarle. De consiguiente, queda sin determinar su destino.

§ IV.—Region tibial posterior y profunda.

Los músculos de esta region son cuatro: el *poplíteo*, el *tibial posterior*, el *flexor largo comun de los dedos*, y el *flexor largo propio del dedo gordo*.

Preparacion.—Habiéndose preparado y estudiado préviamente los músculos de la region superficial, para descubrir los de la capa profunda, bastará cortar transversalmente los gemelos un poco por debajo de los cóndilos, y dividir en seguida el sóleo inmediatamente por debajo de su insercion en la línea oblícua de la tibia. Desprendiendo é invirtiendo los gemelos, se descubrirá el músculo poplíteo, y se le acabará de preparar; desprendiendo é invirtiendo la parte inferior del sóleo, quedarán descubiertos todos los otros músculos de la region. Para completar su preparacion, se seguirán los tendones del tibial posterior, del flexor comun y del flexor propio del dedo gordo al través de los músculos de la planta del pié, sin cortar estos; para lo cual se tendrán presentes las reglas siguientes:

1.° Se dividen los tegumentos de atrás adelante en la parte media de la planta del pié, se disecan estos tegumentos y se los echa á los lados, desprendiendo tambien los de la parte interna del pié. 2.° Se divide del mismo modo la aponeurosis subyacente y se la separa, así como los tabiques procedentes de su cara superior. 3.° Se prepara el músculo mas superficial de la region plantar media, es decir, el flexor corto comun de los dedos. 4.° Se desprenden de los bordes interno y externo del pié los músculos que los cubren, y despues se pasa por debajo de la capa muscular superficial una sierrecita de dorso movible, y se cierra la parte del calcáneo que le da insercion. Levantando este segmento óseo y los músculos que de él salen, se descubrirán los tendones del flexor comun y del flexor propio del pulgar, que se podrán seguir hasta su insercion falángica.

I.—Popliteo.

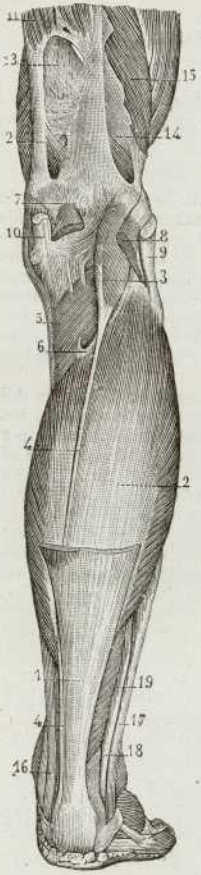
El poplíteo está situado profundamente en la parte posterior y superior de la pierna, encima del sóleo; y se extiende desde el cóndilo externo del fémur á la parte superior de la tibia. Este músculo es aplanado, muy corto, bastante grueso y de figura romboídea.

Inserciones.—Se inserta por arriba y por fuera: 1.° en una fosita circular de paredes lisas, situada debajo de la tuberosidad del cóndilo externo del fémur y precedida de un corto canal; 2.° en la parte inferior de la cápsula fibrosa de este cóndilo.

Su insercion femoral se verifica por un tendon voluminoso y aplanado, curvilíneo, contenido en la articulacion de la rodilla, cuya sinovial le rodea casi enteramente. Este tendon se aplica primero á la circunferencia del fibro-cartílago semilunar externo, sobre el cual se desliza, á pesar de estar unido á él por su borde interno á favor de una expansion membranosa. En seguida es recibido en un ancho canal, oblícuamente descendente, situado detrás de la articulacion peroneo-tibial: una prolongacion de la sinovial de la rodilla le acompaña hasta la parte inferior del canal, y con bastante frecuencia comunica en su

trayecto con la sinovial de la articulacion peroneo-tibial por una abertura que ocupa la parte superior de esta. Luego que llega á la tibia, el tendon se divide en cuatro ó cinco manojos divergentes que no tardan en estar cubiertos por las fibras carnosas.

Fig. 109.

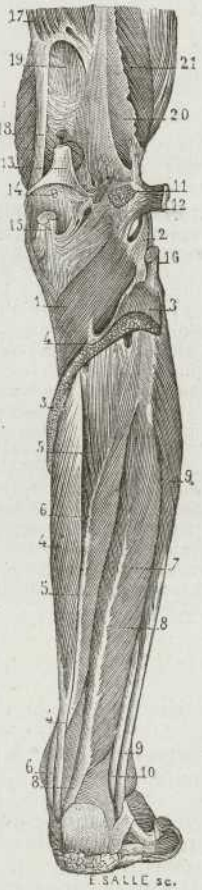


Músculos de la pierna. Capa media.

Fig. 110.

Tendones de los músculos flexores de los dedos.

Fig. 111.



Músculos de la pierna. Capa profunda.

Fig. 109.—1. Tendon de Aquiles.—2. Sóleo.—3. Plantar delgado.—4,4. Tendon de este músculo.—5. Poplíteo.—6. Anillo fibroso del sóleo.—7. Insercion del gemelo interno.—8. Insercion del gemelo externo.—9. Tendon del biceps femoral.—10. Tendon del semimembranoso.—11. Adductor mayor del muslo.—12. Tendon de la porcion larga de este músculo.—13. Anillo del tercer adductor.—14. Tabique intermuscular externo.—15. Manojo inferior del vasto externo.—16. Tendon del flexor largo comun de

Las inserciones que toma este músculo en la cápsula fibrosa se verifican por fibras aponeuróticas cortas.—Al tendon y á estas fibras sucede un cuerpo carnoso cuadrilátero que se dirige abajo y adentro para insertarse en el borde interno de la tibia, en la línea oblícua de este hueso y en toda la superficie triangular situada encima de esta línea. Sus fibras transversales son cortas y casi transversales; las siguientes bajan oblícuamente y las inferiores son casi verticales. Las mas superficiales se extienden hasta el borde interno de la tibia, en el cual se fijan por fibras tendinosas cortas. Algunas se terminan en la cara profunda de una aponeurosis bastante densa que cubre al poplíteo y que le constituye con la tibia una cavidad ósteo-fibrosa.

Relaciones.—Este músculo corresponde: 1.° por su cara posterior ó superficial á los vasos poplíteos, á los gemelos y al ligamento lateral externo de la articulacion de la rodilla que le cruza en ángulo agudo; 2.° por su cara anterior ó profunda, á la tibia, al fibro-cartílago semilunar externo sobre el cual se desliza, y por último al canal que le presenta el cóndilo. En el estado de flexion que ocupa este canal y le llena; en el estado de extension de la pierna sale de él y entonces le cruza oblícuamente.—Su borde superior se apoya en el ligamento posterior de la articulacion al cual está unido por el intermedio de su aponeurosis.—Su borde inferior se inserta en la línea oblícua de la tibia. A la parte media de este borde corresponde el anillo del sóleo.

Accion.—El poplíteo dobla la pierna sobre el muslo, y despues de haberla doblado le comunica un movimiento de rotacion que da por resultado llevar la punta del pié adentro. Por sus fibras mas altas lleva hácia abajo y afuera la cápsula fibrosa del cóndilo externo, y parece que de este modo evita el que sea pellizcada entre las superficies articulares en el momento de la flexion de la pierna.

II.—Tibial posterior.

El tibial posterior está situado inmediatamente detrás del ligamento interóseo, entre la tibia y el peroné, y se extiende desde el tercio superior de este hueso al escafóides. Este músculo es prolongado, mas vo-

los dedos.—17. Tendon del peroneo lateral largo.—18. Tendon del peroneo lateral corto.—19. Flexor largo propio del dedo gordo.

Fig. 110.—1. Accesorio del flexor largo comun.—2. Tendon del flexor largo comun de los dedos.—3. Tendon del flexor propio del dedo gordo.—4. Série de los lumbricales.—5. Uno de los tendones del flexor corto comun, atravesado por el tendon correspondiente del flexor largo —6. Flexor corto del dedo pequeño.—7. Flexor corto del dedo gordo.—8. Abductor oblícuo del dedo gordo.—9. Tuberosidad del quinto metatarsiano.—10. Vaina fibrosa del peroneo lateral largo.—11. Calcáneo.

Fig. 111.—1. Poplíteo.—2. Tendon de este músculo.—3,3. Corte del sóleo.—4. Anillo fibroso de este músculo.—5. Tibial posterior.—6. Tendon de este músculo.—7. Flexor largo propio del dedo gordo.—8,8. Su tendon.—9. Tendon del peroneo lateral largo.—10. Tendon del peroneo lateral corto.—11. Insercion del plantar delgado.—12. Insercion del gemelo externo —13. Tendon de orígen del gemelo interno, levantado para que se vea el orificio de la cápsula fibrosa subyacente.—14. Orificio de esta cápsula fibrosa.—15. Tendon del semimembranoso.—16. Tendon del biceps femoral.—17. Aductor mayor.—18. Tendon de su porcion larga.—19. Anillo fibroso de este músculo, —20. Tabique intermuscular externo.—21. Manojo inferior del vasto externo.

luminoso, prismático y carnoso superiormente; aplanado, tendinoso y reflejo en su parte inferior.

Inserciones.—Se inserta: por arriba y adentro, en la línea oblicua de la tibia, debajo del sóleo y del flexor comun de los dedos, y en un tabique fibroso que le separa de este músculo; por arriba y afuera en toda la parte de la cara interna del peroné que está situada detrás del ligamento interóseo y en un tabique que le separa del flexor largo propio del dedo gordo; por arriba y adelante en la mitad superior del ligamento interóseo en toda su anchura.

Nacidas de esta ancha superficie de insercion, las fibras carnosas se dirigen abajo siguiendo diferentes direcciones: las medias verticalmente, las internas inclinándose afuera, y las externas inclinándose adentro. Todas se terminan en una larga aponeurosis ántero-posterior que sube casi á la extremidad superior del músculo, pero que al principio se oculta en su espesor. Separando las fibras musculares en su parte media, se percibe el borde posterior de esta aponeurosis, el cual baja verticalmente extendiéndose cada vez más. A la aponeurosis sucede un tendon que aparece en el tercio inferior de la cara posterior del cuerpo carnoso y queda libre un poco por debajo del maléolo interno. Este tendon pasa por delante del tendon comun cruzándole en ángulo agudo, y entonces ocupa el canal que ofrece el borde posterior del maléolo interno, canal transformado en conducto por una vaina fibrosa que le separa del flexor comun. Mas abajo se refleja en ángulo obtuso, pasa por debajo del maléolo sobre el ligamento lateral interno de la articulacion del pié con la pierna, y despues sobre el ligamento calcáneo-escafoídeo inferior, recorriendo un segundo conducto ósteo-fibroso contínuo con el precedente. Se inserta por abajo: 1.° en la tuberosidad del escafóides; 2.° por una fuerte expansion en la parte inferior del primer cuneiforme; 3.° por un grueso manojo redondeado, que se desprende de él para dirigirse inmediatamente debajo de la bóveda plantar, en los otros dos cuneiformes y en los tres metatarsianos medios. En su parte terminal se nota un núcleo fibro-cartilaginoso que se desliza sobre un núcleo semejante del ligamento calcáneo-escafoídeo inferior.

Relaciones.—En la pierna, este músculo se halla cubierto por el sóleo, el flexor comun y el flexor propio del dedo gordo, y él cubre al ligamento interóseo y el tercio inferior de la cara posterior de la tibia.—En el maléolo, está situado delante y por dentro del tendon del flexor largo comun.—En la cara interna del pié, está situado delante y encima de este.

Accion.—El tibial posterior es á la vez extensor, adductor y rotador del pié hácia adentro. Como extensor, es antagonista del tibial anterior, y congénere del triceps sural y de los peroneos laterales. En este movimiento, obra á la vez sobre la articulacion tibio-tarsiana y sobre la articulacion medio-tarsiana. Despues de la seccion del tendon de Aquiles, las potencias extensivas del pié no están, pues, completamente abolidas; pero se hallan muy debilitadas, no solo porque el tibial posterior y los peroneos laterales son muy delgados relativamente al triceps de la pierna, sino tambien porque el brazo de palanca sobre que obran es mucho mas corto; para ellos el pié se convierte en palanca de tercer género ó interpotente, mientras que representa para el triceps una palanca de segundo género ó inter-resistente.

Por lo demás, este músculo solo toma una pequeña parte en el mo-

vimiento de extension. Es esencialmente adductor y rotador hácia adentro.

III.—Flexor largo comun de los dedos.

El flexor largo comun de los dedos está situado en la parte posterior de la tibia é inferior del pié, y se extiende desde el tercio medio de este hueso á la última falange de los cuatro últimos dedos. Este músculo es alargado, aplanado, sencillo y mas voluminoso en la parte media de la pierna; igualmente sencillo, pero muy delgado y tendinoso en su parte inferior, y dividido en cuatro tendones divergentes en la bóveda plantar.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en la línea oblícua de la tibia, debajo del sóleo; 2.° en el tercio medio de la cara posterior de este hueso; 3.° en un tabique fibroso que le separa del tibial posterior. Estas inserciones se verifican en su mayor parte por fibras aponeuróticas; y á estas suceden las fibras carnosas, las cuales se dirigen abajo y atrás para terminarse alrededor de un largo tendon á quien acompañan hasta el nivel del maléolo interno.

El tendon del flexor comun aparece en su parte anterior, hácia el tercio inferior del músculo, se dirige verticalmente abajo, pasa sobre el borde posterior del ligamento lateral interno de la articulacion del pié con la pierna, y despues sobre el vértice de la apófisis menor del calcáneo; entonces se refleja, se hace horizontal, cruza en ángulo agudo el tendon del flexor largo propio del dedo gordo, que le es superior y que le envia una expansion, y despues se divide en cuatro tendones destinados á los cuatro últimos dedos. El tendon del segundo dedo va directamente adelante, y los otros siguen una direccion tanto mas oblícua hácia afuera cuanto mas externos son.—Luego que llegan debajo de las articulaciones metatarso-falángicas, cada uno de estos tendones se mete con los del flexor corto comun debajo de la vaina fibrosa que transforma en conducto la cara inferior de los dedos, y se conduce respecto de los tendones del flexor corto como el flexor profundo de los dedos de la mano con el flexor sublime; los atraviesan para ir á insertarse en la parte inferior y posterior de las terceras falanges.

Relaciones.—En la pierna, este músculo está cubierto por el sóleo y los vasos tibiales posteriores, y él cubre la tibia y el tibial posterior. Al nivel de la articulacion tibio-tarsiana está rodeado por una sinovial y por una vaina fibrosa que le separa del tendon del tibial posterior, situado por dentro y por delante. En la planta del pié está en relacion, por abajo, con el adductor del dedo gordo y el flexor corto comun de los dedos, y por arriba con su accesorio y los lumbricales.

Accion.—El flexor largo comun de los dedos dobla las terceras falanges sobre las segundas, las segundas sobre las primeras, y estas sobre los metatarsianos. Sobre las primeras obra solo; pero en su accion sobre las segundas y las primeras falanges tiene por auxiliares otros músculos; las segundas son dobladas, sobre todo, por el flexor corto comun de los dedos, y las primeras por los interóseos y los lumbricales.

IV.—Flexor largo propio del dedo gordo.

El flexor largo, propio del dedo gordo, está situado en la parte posterior del peroné é inferior del pié, y se extiende desde el hueso que precede á la última falange del dedo gordo. Este músculo es reflejo, muy largo, bastante grueso, irregularmente redondeado y carnoso en la pierna, delgado y tendinoso en la region plantar.

Inserciones.—Se inserta por arriba: 1.° en los dos tercios inferiores de la cara posterior del peroné; 2.° en un tabique que le separa de los peroneos laterales; 3.° en un arco fibroso, debajo del cual pasa la arteria y venas peroneas; 4.° y por algunas de sus fibras en la parte inferior del ligamento interóseo.

El cuerpo carnoso nacido de estas inserciones se dirige verticalmente abajo y se termina alrededor de un largo tendon que se entreve en casi toda la extension de su cara posterior, al principio muy estrecho y despues cada vez mas notable. Este tendon no queda enteramente libre hasta el nivel de la articulacion tibio-tarsiana. Baja oblícuamente sobre esta articulacion, se mete en la corredera que le presenta el astrágalo, en seguida se refleja para hacerse horizontal, recorre una segunda corredera situada debajo de la tuberosidad menor del calcáneo, marcha directamente de atrás adelante, cruza el tendon del flexor largo comun, encima del cual pasa enviándole una expansion redondeada y dirigida oblícuamente afuera, despues se mete en el conducto ósteofibroso de la cara plantar del dedo gordo y se inserta en la parte inferior y posterior de la segunda falange.

Relaciones.—En la pierna, este músculo se halla cubierto por el sóleo y el tendon de Aquiles, al cual cruza oblícuamente, y él cubre al peroné, la parte externa del tibial posterior y despues la extremidad inferior del ligamento interóseo y de la tibia. Al nivel de la articulacion tibio-tarsiana y del calcáneo, está alojado en un conducto fibroso tapizado por una sinovial, paralelo al que ocupa el flexor largo comun, pero situado por fuera y debajo de él. Debajo de la bóveda del pié corresponde: por su cara superior, al surco que separa el flexor corto del dedo gordo de su abductor oblícuo, y á los sesamoídeos de la primera articulacion metatarso-falángica, entre los cuales pasa; por su cara inferior al flexor corto comun y á la aponeurosis plantar.

Accion.—El flexor largo del dedo gordo dobla la segunda falange sobre la primera con fuerza, y la primera sobre el primer metatarsiano, pero débilmente.

§ V.—Anejos de los músculos de la pierna.

Los músculos de la pierna están rodeados por una aponeurosis que contribuye á fijarlos en su situacion, y por anillos fibrosos muy resistentes que hacen respecto de sus tendones el oficio de polea de reflexion: estos anillos, situados alrededor de la articulacion del pié con la pierna, reciben el nombre de *ligamentos anulares*.

A.—Aponeurosis de la pierna.

Esta aponeurosis se extiende desde la rodilla á los maléolos, y en el sentido transversal desde el borde anterior de la tibia, que forma su punto de partida, al borde interno de este hueso, en el cual viene á terminarse despues de haber rodeado toda la pierna. Por consiguiente, presenta la forma de una larga vaina infundibuliforme, que quedaria abierta por delante y adentro, si no la completara en este sentido la tibia.

Su *extremidad superior* se fija por fuera en la cabeza del peroné y por delante en las tres tuberosidades de la tibia. En toda esta parte de la rodilla no se continúa con la aponeurosis femoral mas que por una lámina muy delgada que resulta de su desdoblamiento; pero por detrás, la continuidad de las dos aponeurosis se completa. Al nivel de esta continuidad se ve un ancho orificio que da paso á la vena safena externa y á los dos ó tres troncos linfáticos que la acompañan. Nótase además que la aponeurosis está formada solamente de fibras transversales en toda la longitud del hueco poplíteo, y que estas se unen un poco mas abajo con las fibras verticales ú oblícuas procedentes de las expansiones tendinosas: del biceps femoral por fuera; del sartorio, del recto interno y sobre todo del semi-tendinoso por dentro.

Su *extremidad inferior* se fija en los dos maléolos y en el calcáneo. En el intervalo de estas tres eminencias, se continúa: por delante, con el ligamento anular superior; por dentro, con el ligamento anular interno, y por fuera con el ligamento anular externo.

Su *superficie externa* está cubierta por una capa célulo-adiposa, en cuyo espesor serpentean las venas safenas, los vasos linfáticos superficiales del miembro y ramos nerviosos. Obsérvanse en esta superficie orificios venosos bastante numerosos, que ocupan en su mayor parte su lado interno, y en algunos puntos verdaderos conductos. El mas importante de estos conductos es el que aloja la vena safena externa; corresponde al intersticio de los gemelos y se extiende desde la parte media de la pierna al hueco poplíteo. En su parte anterior se ven otros conductos fibrosos menos largos y menos anchos, destinados á ramas nerviosas.

Su *superficie interna* cubre los músculos de la pierna, sin adherirse á ellos, excepto por arriba y adelante, en donde da inserciones al tibial anterior y al extensor largo comun de los dedos. De esta superficie nace por fuera: 1.° un largo tabique vertical y ántero-posterior, que separa los músculos de la region tibial anterior de los de la region tibial externa; 2.° otro tabique semejante, situado entre estos últimos y los músculos de la region posterior. Ambos se fijan en el peroné, el primero en el borde anterior de este hueso, y el segundo en su borde externo. Estos tabiques dividen la vaina principal en tres vainas secundarias: una anterior de mediana capacidad; otra externa, pequeña y cilindroídea, y otra posterior muy grande.

Las vainas anterior y externa no están subdivididas por tabiques de segundo órden, y los músculos que encierran se encuentran separados unos de otros por una simple lámina celulosa dependiente de su perimisium. Mas no sucede así con la vaina posterior, que constantemente está dividida en dos cavidades por un tabique transversal; la cavidad superficial contiene el triceps sural, y la profunda los otros músculos

de la parte posterior de la pierna. Este tabique transversal se extiende desde el borde interno de la tibia al borde externo del peroné. Por lo demás contiene dos partes bien distintas, las cuales ambas se fijan en la línea oblícua de la tibia: una parte superior triangular, muy fuerte, que cubre el poplíteo, y otra inferior rectangular, muy delgada por arriba y cada vez mas gruesa á medida que se acerca á la articulacion del pié y de la pierna. Esta parte inferior del tabique cubre el tibial posterior, el flexor comun de los dedos y el flexor largo propio del dedo gordo, así como los vasos tibiales posteriores y los vasos peroneos. Los músculos contenidos en la cavidad profunda, lo mismo que los que ocupan las vainas interna y externa, no tienen cubierta fibrosa particular.

Estructura.—La aponeurosis de la pierna que hemos visto formada posteriormente, primero solo por fibras transversales, y despues por una mezcla de fibras transversales y de fibras vertical ú oblícuamente descendentes, procedentes de las numerosas expansiones que vienen á reforzarla, está constituida superior y anteriormente por fibras que se entrecruzan en todas direcciones. El análisis histológico demuestra que en toda esta mitad anterior y superior comprende dos planos: 1.° un plano superficial compuesto exclusivamente de fibras elásticas dispuestas en redes y muy numerosas; 2.° un plano profundo compuesto de fibras de tejido conjuntivo. En su mitad inferior, la aponeurosis está formada principalmente de fibras transversales: mucho mas numerosas por delante, y cada vez mas compactas cerca de los ligamentos anulares, y mas raras por detrás sobre el tendon de Aquiles, en donde la cubierta fibrosa de la pierna no está ya representada mas que por una laminilla que se adelgaza de arriba abajo y se pierde inferiormente en el tejido celular del talon.

Esta aponeurosis, como todas las membranas del mismo órden, contiene vasos y nervios. Tiene por músculos tensores el sartorio y el biceps femoral, pero sobre todo el semi-tendinoso, músculo reflejo, respecto del cual desempeña el papel de polea de reflexion.

B.—Ligamentos anulares del tarso.

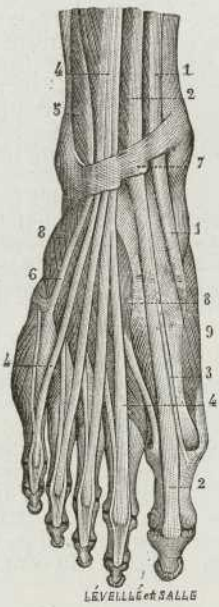
Los tendones que rodean la articulacion tibio-tarsiana forman tres grupos, de los cuales uno pasa por delante de esta, otro por dentro, y el último por fuera. A cada uno de estos grupos corresponde un ligamento anular principal: al primero, el *ligamento anular superior ó dorsal;* al segundo, el *ligamento anular interno;* y al tercero, el *ligamento anular externo.*

1.° *Ligamento anular superior ó dorsal.*—Este ligamento se inserta por su extremidad externa en la parte superior y anterior del calcáneo, en la excavacion calcáneo-astragalina, inmediatamente detrás del músculo pédio. Desde esta insercion se dirige arriba y adentro ensanchándose, y luego que llega á la articulacion tibio-tarsiana, se divide en dos ramas: una superior, que sigue su direccion ascendente para ir á fijarse en la tibia, delante y encima del maléolo interno, y otra que se dobla hácia adelante y baja sobre el borde interno del pié para ir á continuarse con la aponeurosis plantar. Así dispuesto, el ligamento anular superior se parece bastante á una Y echada transversalmente sobre los tendones extensores del pié. Su rama ántero-inferior pasa sobre el tendon del tibial anterior, al cual fija en el lado interno del tarso. Su rama

ascendente, situada en la prolongacion de la porcion inicial, forma con ella una larga cinta que constituye el ligamento anular superior propiamente dicho, y que fija los tendones extensores delante de la extremidad inferior de la tibia.

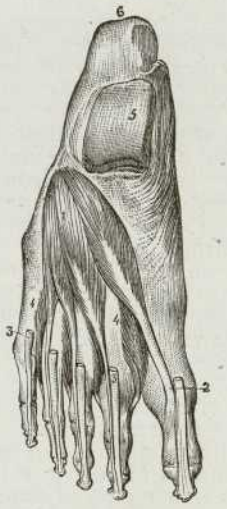
Este ligamento se conduce de diferente modo respecto de los tendones que cubre. Luego que llega delante del peroneo inferior y del extensor largo comun de los dedos, se desdobla para abrazar sus tendones en una vaina comun, que tapiza una sinovial igualmente comun. —Pasa en seguida sobre el extensor propio del dedo gordo y sobre los vasos y nervios tibiales anteriores sin dividirse.—Despues se desdobla

Fig. 112.



Ligamento anular superior del tarso; tendones extensores de los dedos.

Fig. 113.



Músculo pédio; músculos interóseos dorsales.

Fig. 112.—1,1. Tendon del tibial anterior.—2,2. Tendon del extensor propio del dedo gordo.—3. Division muy delgada de este tendon que se inserta en la primera falange del dedo gordo.—4,4,4. Tendones del extensor comun de los dedos.—5. Peroneo anterior.—6. Inserción de su tendon en el quinto metatarsiano.—7. Ligamento superior del tarso.—8,8. Pédio, cuyo primer tendon, ó tendon interno, va á insertarse en la primera falange del dedo gordo, mientras que los otros tres van á reunirse con los tendones correspondientes del extensor comun.—9. Adductor del dedo gordo.

Fig. 113.—1. Músculo pédio, cuyos cuatro tendones van á los cuatro primeros dedos. —2. Tendon del extensor propio del dedo gordo, que va á fijarse en la segunda falange de este, mientras que el primer tendon del pédio se inserta en la primera.—3,3. Tendon del extensor comun de los dedos: en el lado externo de los tres primeros se unen con ellos los tres últimos tendones del pédio.—4,4. Interóseos dorsales.—5. Astrágalo. —6. Calcáneo.

de nuevo delante del tibial anterior, al cual forma una vaina completa que tambien tapiza una sinovial.

La cara superior del ligamento está cubierta por la piel y el orígen de la vena safena-interna. Su cara inferior cubre la articulacion tibio-tarsiana, de la cual está separada por una capa célulo-adiposa constante, pero mas ó menos gruesa. Su borde superior, inclinado afuera, se continúa con la aponeurosis de la pierna, y el inferior, vuelto adentro, con la aponeurosis dorsal superficial del pié.

2.° *Ligamento anular interno.*—Se extiende desde el maléolo interno á la cara interna del calcáneo y al borde correspondiente de la aponeurosis plantar, con la cual se continúa. De su cara superior ó profunda nacen dos tabiques: 1.° un tabique anterior y superior que va á insertarse en el labio externo de la corredera que ofrece el borde posterior del maléolo, en el astrágalo y en la apófisis menor del calcáneo: separa el tendon del tibial posterior del tendon del flexor largo comun; 2.° un tabique situado debajo y detrás del precedente, el cual se fija en el borde externo de la corredera del astrágalo y de la de la apófisis menor del calcáneo: separa el tendon del flexor largo comun del tendon del flexor largo propio del dedo gordo. Estos tabiques longitudinales y paralelos completan las vainas de los tres tendones, cada uno de los cuales se desliza por un conducto ósteo-fibroso.

El tendon del tibial posterior se desliza por la corredera del maléolo interno; el del flexor largo comun, por el astrágalo y el vértice de la apófisis menor del calcáneo; y el del flexor largo del dedo gordo, por la corredera de este hueso. El primero y el segundo están rodeados por una sinovial que les es comun, y el último, por una sinovial que le es propia.

Por su cara inferior, el ligamento anular interno está en relacion con los vasos y nervios tibiales posteriores, sobre los cuales se prolonga la aponeurosis de la pierna, de tal manera, que tambien están alojados en una vaina fibrosa subyacente á las tres vainas tendinosas.

3.° *Ligamento lateral externo.*—Forma una especie de arco extendido desde el maléolo externo al calcáneo, y debajo de este arco pasan los peroneos laterales. Estos se hallan contenidos primero en la misma vaina; pero un tabique procedente de la cara profunda del ligamento no tarda en dividir la vaina comun en dos vainas secundarias, de las cuales una recibe el tendon del peroneo lateral corto, y la otra el del peroneo lateral largo.

IV.—Músculos del pié.

Forman cinco regiones: la region dorsal, que comprende un solo músculo, el *pédio;* la region plantar media; la region plantar interna; la region plantar externa, y la region interósea.

§ I.—Region dorsal.

Músculo pédio.

El pédio, ó extensor corto comun de los dedos, está situado en la cara dorsal del pié, encima de los huesos del tarso y del metatarso, y de-

bajo de los tendones del extensor largo comun. Se extiende oblícuamente desde el calcáneo á los cuatro primeros dedos. Este músculo es corto, aplanado é irregularmente cuadrilátero; sencillo, grueso y mas estrecho por detrás, y dividido por delante en cuatro porciones, cada una de las cuales se termina por un tendon.

Inserciones.—Se inserta por detrás, en la parte anterior y superior del calcáneo, en la excavacion calcáneo-astragalina, por fibras tendinosas cortas. A estas fibras sucede un cuerpo carnoso, primero estrecho y bastante grueso, que se dirige adelante y adentro, ensanchándose y adelgazándose, y que se divide en el tarso en cuatro manojos, tanto mas voluminosos y cortos, cuanto mas internos son. Estos cruzan en ángulo muy agudo á los tendones del extensor largo comun. Cada uno de ellos se termina alrededor de un tendon aplanado que ocupa su lado externo. El tendon del manojo interno, dirigido muy oblícuamente adelante y adentro, se coloca por fuera del tendon del extensor propio del dedo gordo, se extiende, y despues se inserta en la parte superior y posterior de la primera falange de este dedo. Los otros tres, luego que llegan al nivel de las articulaciones metatarso-falángicas, se aplican al lado externo del tendon correspondiente del extensor comun, caminan paralelamente á este sobre la cara dorsal de las primeras falanges, y despues se unen con él para formar un tendon mas ancho, que se divide inmediatamente en tres porciones: una media y dos laterales. La porcion media se inserta en la parte superior y posterior de las segundas falanges: las porciones laterales convergen, se unen igualmente y se fijan en la parte superior y posterior de las terceras. Los tendones reunidos de los extensores largo y corto de los dedos del pié, se conducen en una palabra, como los tendones extensores de los dedos de la mano.

Relaciones.—El pédio está cubierto por el tendon del peroneo anterior y los tendones del extensor largo comun, á los cuales cruza en ángulo agudo, y mas superficialmente por la aponeurosis dorsal que le separa de los tegumentos. Cubre al tarso, al metatarso y los interóseos dorsales.—Su borde interno, dirigido muy oblícuamente con relacion al eje del pié, corresponde á la arteria pédia, que sobresale del músculo por detrás, y que le es subyacente por delante: tambien corresponde al tendon del extensor propio del dedo gordo, con el cual forma un ángulo agudo de seno posterior.—Su borde externo es menos oblícuo y está mucho mas cerca del borde externo del pié que el precedente del borde interno.

Accion.—El pédio concurre con el extensor largo comun á la extension de las tres falanges de los dedos; pero tambien tiene otro uso importante, pues por su oblicuidad este músculo corrige la oblicuidad en sentido inverso del extensor largo; le endereza, y así enderezado, este eleva directamente los dedos.

§ II.—Region plantar media.

A esta region pertenecen: el *flexor corto comun de los dedos*, el *accesorio del flexor largo comun* y los *lumbricales*.

Preparacion.—1.º Se levantan los tegumentos de la planta del pié y se descubre la aponeurosis subyacente en toda su superficie; 2.º se estudia esta aponeurosis, y en se-

guida se la desprende llevando cuidado en la diseccion de su tercio posterior que da inserciones al flexor corto comun; 3.° se separa este músculo de aquellos con quienes está en relacion, y se siguen sus tendones abriendo una ó muchas de las vainas tendinosas de los dedos; 4.° despues de haber estudiado este, se desprende la parte del calcáneo que le da insercion con dos cortes de sierra ántero-posteriores y convergentes, y despues se levanta este segmento óseo y el flexor corto comun llevándolos debajo de los dedos; 5.° en el fondo del canal que deja el músculo se presenta el accesorio del flexor largo que se acabará de descubrir; 6.° finalmente, se termina preparando los lumbricales que nacen de los tendones del flexor largo comun.

I.—Flexor corto comun de los dedos.

El flexor corto comun de los dedos está situado en la parte inferior y media de la planta del pié, y se extiende desde el calcáneo á la segunda falange de los cuatro últimos dedos. Este músculo es alargado, aplanado; mas grueso, mas estrecho y sencillo por detrás, y dividido por delante en cuatro manojos conoídeos, cada uno de los cuales se termina por un tendon.

Inserciones.—Se inserta: 1.° en la cara inferior del calcáneo, en sus dos tuberosidades y en la depresion que las separa; 2.° en la parte posterior de la aponeurosis plantar media; 3.° en un tabique fibroso que le separa del adductor del dedo gordo; 4.° en otro tabique que le separa del abductor del dedo pequeño. Las inserciones que toma el músculo en el calcáneo se verifican en parte por la implantacion inmediata de las fibras musculares, y en parte por fibras y manojos tendinosos, de los cuales algunos se prolongan bastante por la cara inferior del cuerpo carnoso. Nacido de estos diversos puntos, dicho cuerpo, primero estrecho y bastante grueso, camina directamente de atrás adelante ensanchándose; y luego que llega debajo del metatarso, se divide en cuatro porciones, de las cuales las dos primeras ó internas son mas voluminosas, y las últimas, por lo general, muy delgadas. De la extremidad terminal de cada uno de estos manojos sale un tendon redondeado que se mete debajo de las vainas fibrosas de los dedos, colocándose debajo del tendon correspondiente del flexor largo comun, formando un canal con la concavidad inferior, y despues se divide de nuevo en dos cintas que van á insertarse en los lados de la cara inferior de las segundas falanges.

El flexor corto comun de los dedos del pié es, pues, al flexor largo comun lo que el flexor sublime ó perforado de los dedos de la mano al flexor profundo. La disposicion de las vainas fibrosas que sujetan los dos tendones y de la sinovial que favorece su deslizamiento, es tambien perfectamente semejante á la que presentan las vainas fibrosas y la sinovial de los dedos de la mano.

Relaciones.—El flexor corto comun está en relacion: por su cara inferior, con la aponeurosis plantar y la piel; por la cara superior, primero con el accesorio y los tendones del flexor largo comun, y despues con los lumbricales y los vasos y nervios plantares. Por los lados, corresponde á los tabiques intermusculares interno y externo.

Accion.—Este músculo tiene por uso doblar la segunda falange de los cuatro últimos dedos sobre la primera, y esta sobre el metatarsiano correspondiente. Inserto en las dos extremidades de la bóveda plantar como una cuerda en las dos extremidades de su arco, puede aproximarlas simultáneamente y hacer esta bóveda mas cóncava. El movi-

miento que determina se verifica en las articulaciones de los huesos del tarso, y principalmente en la articulacion medio-tarsiana.

II.—Accesorio del flexor largo comun de los dedos.

El accesorio del flexor largo comun está situado profundamente en la parte posterior y media de la planta del pié, encima del flexor corto comun y debajo del calcáneo. Se extiende desde las dos tuberosidades de este hueso al tendon del flexor largo, en el cual se termina al nivel de su cuádruple division. Este músculo es corto, aplanado de arriba abajo, prolongado de atrás adelante y de figura cuadrilátera.

Inserciones.—Se inserta por atrás: 1.° en la parte interna de la tuberosidad mayor del calcáneo y en la cara inferior de este hueso por un

Fig. 114.

Músculos de la planta del pié. Capa superficial.

Fig. 115.

Músculos de la planta del pié. Capa media.

Fig. 114.—1. Calcáneo.—2. Corte de la aponeurosis plantar media.—3. Adductos del dedo gordo.—4. Abductor del dedo pequeño.—5. Flexor corto comun de los dedos.—6. Tendon del flexor largo propio del dedo gordo.—7,7. Tendon de los lumbricales.—8. Flexor corto del dedo pequeño.—9,9. Tendones del flexor largo comun de los dedos.

Fig. 115.—1. Accesorio del flexor largo comun.—2. Tendon del flexor largo comun que sale de su vaina y se divide en cuatro tendones secundarios.—3. Tendon del flexor largo, propio del dedo gordo.—4. Série de los cuatro lumbricales.—5 Uno de los tendones del flexor corto comun, atravesado por el tendon correspondiente del flexor largo.—6. Flexor corto del dedo pequeño.—7 Manojo interno del flexor corto del dedo gordo.—8. Manojo externo del mismo músculo.—9. Tuberosidad del quinto metatarsiano.—10. Vaina del peroneo lateral largo.—11. Calcáneo.

manojo carnoso mezclado con algunas fibras tendinosas; 2.º en la tuberosidad menor del mismo hueso por un tendon en forma de cinta que rodea el ligamento calcáneo-cuboídeo inferior; 3.º en un arco fibroso muy pequeño que se extiende desde este tendon al manojo interno. Los dos manojos del accesorio, al principio independientes, se aproximan y no tardan en confundirse, constituyendo un cuerpo carnoso bastante grueso, rectangular y ántero-posterior, que unas veces se inserta directamente y otras por una aponeurosis corta encima de los cuatro tendones del flexor largo comun, inmediatamente detrás del orígen de los cuatro lumbricales.

Relaciones.—El accesorio del flexor largo comun corresponde: por su cara inferior, á los vasos y nervios plantares externos que le cruzan oblícuamente, y al flexor corto comun; por su cara superior al calcáneo y al ligamento calcáneo-cuboídeo inferior.

Accion.—Este músculo une su accion á la del flexor largo comun y corrige la oblicuidad de sus tendones. Cuando se contrae aisladamente este, al mismo tiempo que dobla los dedos, les comunica un movimiento de rotacion, por el cual su cara plantar se inclina adentro, y su cara dorsal afuera; pero el accesorio, enderezando sus tendones, suprime este movimiento de rotacion, y la flexion se verifica entonces directamente de arriba abajo.

III.—Lumbricales.

Los lumbricales en número de cuatro, se extienden desde los tendones del flexor largo comun, en cuyo intervalo están situados, al lado interno de la primera falange de los cuatro últimos dedos. Tambien se los distingue con el nombre de primero, segundo, etc., procediendo desde el dedo grueso al pequeño. Estos músculos son prolongados, cilindroídeos ó fusiformes, y tanto mas delgados cuanto mas externo es el dedo á donde se dirigen.

Inserciones.—Se insertan por detrás en los cuatro tendones del flexor largo comun: el primero por dentro y debajo del tendon mas interno; el segundo en el ángulo de separacion de los dos primeros; el tercero en el ángulo de separacion de los dos medios, y el cuarto en el ángulo de los dos últimos.

Desde este orígen, los cuatro lumbricales se dirigen horizontalmente adelante, ligeramente divergentes, pasan por debajo del ligamento transversal del metatarso, despues se doblan y se insertan por un tendon largo y delgado, por un lado en la parte posterior é interna de la primera falange de los cuatro últimos dedos, y por otro por una expansion delgada en el tendon extensor correspondiente.

Relaciones.—Los lumbricales del pié corresponden: por su cara superior, á los músculos de las regiones plantares externa é interna, y por su cara inferior al flexor corto comun de los dedos que los separa de la aponeurosis plantar.—Al nivel de las articulaciones metatarso-falángicas, están en relacion: por arriba, con el ligamento transversal del metatarso; y por abajo, con una capa célulo-adiposa, muy gruesa, y la piel.

Accion.—Como los lumbricales de la mano, doblan las primeras falanges y extienden las dos últimas; pero estos comunican además á los dedos movimientos laterales que los lumbricales del pie no comunican á los dedos respectivos.

§ III.—Region plantar interna.

Esta region se compone de cuatro músculos: el *adductor del dedo gordo*, su *flexor corto*, su *abductor oblicuo* y su *abductor transverso*.

Preparacion.—Para descubrir los músculos de las regiones plantares interna y externa, es preciso separar la capa muscular superficial de la planta del pié de la capa muscular profunda por medio de un corte, conocido en las salas de diseccion con el nombre de *corte del calcáneo*.

Este corte consiste en desprender, por medio de un corte de sierra, toda la porcion del calcáneo que da insercion por dentro al adductor del dedo gordo, y por fuera, al abductor del dedo pequeño, y en medio, al flexor corto comun. Para ejecutarle convenientemente, importa: 1.° aislar en su extremidad posterior los tres músculos precedentes; 2.° pasar una sierrecita de dorso movible entre estos y el accesorio del flexor largo comun; 3.° hacer obrar esta sierra de delante atrás y un poco de abajo arriba, de manera que se desprenda toda la parte del hueso en que se insertan los tres músculos superficiales.

A este primer corte se puede agregar un segundo que separe del calcáneo el segmento en que se inserta el accesorio; y levantando de nuevo este plano se acabarán de descubrir los músculos profundos, siendo entonces fácil separar estos unos de otros.

I.—Adductor del dedo gordo.

Este músculo, situado en la parte interna de la planta del pié, se extiende desde el calcáneo á la primera falange del dedo gordo. Es prolongado, aplanado y mas voluminoso por detrás que por delante.

Inserciones.—El adductor del dedo gordo se inserta por su extremidad posterior: 1.° en la cara interna del calcáneo, detrás y encima del manojo interno del accesorio; 2.° en un largo arco fibroso, *arco plantar*, que se extiende desde este hueso al maléolo interno, y debajo del cual pasan los vasos y nervios tibiales posteriores; 3.° por un tendon bien distinto en la vaina del flexor largo comun de los dedos: este tendon forma con el arco plantar y el ligamento anular interno un ancho anillo que llenan los vasos y nervios precedentes; 4.° por otro tendon semejante en la vaina del flexor largo propio del dedo gordo. Este segundo tendon divide el anillo destinado á los vasos plantares en dos mitades; la una da paso á los vasos y nervios plantares internos, y la otra á los vasos y nervios plantares externos.

Las fibras tendinosas procedentes de estos diversos puntos constituyen por su reunion una aponeurosis delgada que se extiende sobre la cara profunda del músculo, y de ella sale un cuerpo carnoso dirigido horizontalmente adelante, y cuyas fibras se terminan oblícuamente en un ancho tendon situado en su parte inferior é interna, pero que le acompañan por fuera hasta la articulacion metatarso-falángica. Al nivel de esta articulacion, el tendon se aisla y se inserta casi inmediatamente por una parte en el sesamoídeo interno, y por otra debajo y por dentro de la extremidad posterior de la primera falange del dedo gordo.

Relaciones.—Este músculo corresponde: por sus caras interna é inferior á la aponeurosis plantar interna; por su cara externa al tabique que le separa de los músculos de la region plantar media, y por su

cara superior, al accesorio y al tendon del flexor largo comun, al flexor corto y al tendon del flexor largo propio del dedo gordo, á la insercion inferior de los tibiales posterior y anterior y á los vasos y nervios plantares.

Accion.—El adductor solo comunica al dedo gordo un ligero movimiento de adduccion. Es esencialmente flexor, y en la mayor parte de los indivíduos, ejerciendo tracciones sobre este músculo paralelamente á su eje, no se produce mas que un simple movimiento de flexion que por lo demás explica muy bien su insercion debajo de la primera falange.

II.—Flexor corto del dedo gordo.

El flexor corto del dedo gordo está situado en la parte interna y anterior de la planta del pié por fuera del adductor y debajo del primer metatarsiano. Se extiende horizontalmente desde los huesos de la segunda fila del tarso á los dos sesamoídeos de la articulacion metatarso-falángica. Este músculo es prolongado, sencillo por detrás, dividido por delante en la mayor parte de su longitud en dos manojos paralelos, uno externo y otro interno algo mas voluminoso.

Inserciones.—Se inserta por detrás: 1.° en la parte inferior y anterior del calcáneo por una lengüeta tendinosa que se continúa oblícuamente con el ligamento calcáneo-cuboídeo inferior; 2.° por otra lengüeta en el cubóides y la cuña mediana; 3.° muy á menudo se le ve continuarse por uno de sus orígenes con el tendon del tibial posterior. De la reunion de estas lengüetas resulta un tendon corto al cual sucede el cuerpo carnoso del músculo, que debajo de la parte media del primer metatarsiano se divide en dos manojos ántero-posteriores y yuxtapuestos que se terminan de un modo muy diferente. El interno se inserta en el tendon del adductor, y por el intermedio de este en el sesamoídeo interno de la articulacion metatarso-falángica y parte adyacente de la primera falange del dedo gordo. El otro se fija en el tendon del abductor oblícuo, y por el intermedio de este tendon en el sesamoídeo externo y parte vecina de la misma falange.

Relaciones.—El flexor corto del dedo gordo está en relacion por su cara superior, adelante, con el primer metatarsiano, y atrás, con la vaina del peroneo lateral largo á la cual rodea y sobre la que se desliza á beneficio de una sinovial.—Su cara inferior presenta un surco ántero-posterior que aloja el tendon del flexor largo del dedo gordo.—Su cara interna corresponde al adductor, y la externa al abductor oblícuo.

Accion.—Este músculo es al adductor y abductor del dedo gordo lo que el accesorio es al flexor largo comun, y lo que el extensor corto es al extensor largo; como ellos, corrige la oblicuidad de los músculos con quienes se une, y de flexores oblícuos que eran, los transforma en flexores directos cuando combina su accion con la suya. Nótese que este modo de enderezamiento, cuyas aplicaciones son tan raras en la mano y tan numerosas en el pié, no era necesario en el miembro superior, en que todos los tendones de los dedos llegan directamente á su destino; pero es muy útil, por el contrario, en el miembro inferior en quien los tendones plantares son empujados en cada lado por la enorme eminencia del calcáneo, tanto mas útil cuanto que los movimientos late-

rales de los dedos están casi anulados, mientras que los movimientos de flexion y de extension conservan toda su importancia.

III—Abductor oblicuo del dedo gordo.

El abductor oblícuo está situado profundamente en la parte media y anterior de la planta del pié, y se extiende desde el cubóides á la primera falange del dedo gordo. Este músculo es corto, bastante grueso, de forma piramidal y triangular.

Inserciones.—Se inserta por su extremidad posterior: 1.° en la superficie inferior del cubóides por medio de un manojo tendinoso delgado; 2.° en la parte anterior de la vaina del peroneo lateral largo y en la extremidad posterior de los metatarsianos tercero y cuarto por fibras apo-

Fig. 116.

Músculos de la planta del pié. Capa media.

Fig. 117.

Músculos de la planta del pié. Capa profunda.

Fig. 116.—1. Accesorio del flexor largo comun.—2. Tendon del flexor largo comun, que sale de su vaina y se divide en cuatro tendones secundarios.—3. Tendon del flexor largo propio del dedo gordo.—4. Série de los cuatro lumbricales.—5. Uno de los tendones del flexor corto comun atravesado por el tendon correspondiente del flexor largo.—6. Flexor corto del dedo pequeño.—7. Manojo interno del flexor corto del dedo gordo.—8. Manojo externo del mismo músculo.—9. Tuberosidad del quinto metatarsiano.—10. Vaina del peroneo lateral largo.—11. Calcáneo.

Fig. 117.—1. Calcáneo.—2. Vaina fibrosa del flexor largo propio del dedo gordo.—3. Vaina fibrosa del flexor largo comun de los dedos.—4. Ligamento calcáneo-cuboideo inferior.—5 Flexor corto del dedo gordo.—6. Abductor oblicuo del mismo dedo.—7. Flexor corto del dedo pequeño.—8. Abduct r transverso del dedo gordo.—9. Interóseos plantares.—10. Vaina del tendon del peroneo lateral largo.

neuróticas cortas.—De estas fibras y del tendon sale un ancho cuerpo carnoso bastante grueso para llenar la excavacion profunda que limita por dentro el primer metatarsiano. Se dirige adelante y adentro disminuyendo un poco de volúmen, y se inserta por un tendon aplanado en el sesamoídeo externo, y por una prolongacion debajo y por fuera de la extremidad posterior de la primera falange del dedo gordo.

Relaciones.—El abductor oblícuo está en relacien: por su cara inferior con el flexor largo comun de los dedos y su accesorio, con los lumbricales, y mas superficialmente con el flexor corto comun y la aponeurosis plantar; por su cara superior con los interóseos; por su cara interna con el primer metatarsiano y el flexor corto del dedo gordo, al cual se une estrechamente por su tendon.

Accion.—Este músculo comunica al dedo gordo un movimtento oblícuo en virtud del cual su punta se dirige abajo y afuera. Es á la vez abductor y flexor, pero no lo es de un modo igual. Cuando se le somete á tracciones paralelas á su eje, se nota que tira débilmente del dedo hácia afuera y que le dobla mucho. En algunos indivíduos apenas es sensible el movimiento de abduccion, mientras que el movimiento de flexion siempre es muy marcado.

IV.—Abductor transverso del dedo gordo.

El abductor transverso del dedo gordo está situado en la parte anterior de la planta del pié, debajo de la cabeza de los cuatro últimos metatarsianos, y se extiende transversalmente desde el quinto hueso del metatarso á la primera falange del dedo gordo. Este músculo es corto, aplanado, muy delgado y mas ancho por fuera que por dentro.

Inserciones.—Se inserta en las partes fibrosas de las cuatro últimas articulaciones metatarso-falángicas por otras tantas digitaciones cuyo volúmen es muy variable segun los indivíduos. La digitacion procedente de la base del dedo pequeño se dirige transversalmente adentro, y las siguientes oblícuamente adentro y atrás. De su yuxtaposicion resulta un manojo carnoso aplanado, de 15 milímetros de ancho, que se estrecha poco á poco y se termina por un tendon muy pequeño, que se une con el del abductor oblícuo para ir á fijarse con este último en el lado externo de la extremidad posterior de la primera falange del dedo gordo.

Relaciones.—El abductor transverso corresponde: por su cara inferior á los tendones de los flexores comunes largo y corto de los dedos y á los lumbricales, y por su cara superior á las articulaciones metatarso-falángicas y al ligamento transversal del metatarso que le separa de los interóseos.

Accion.—Este músculo inclina el dedo gordo afuera y abajo, y al mismo tiempo aproxima los cuatro últimos los unos á los otros.

§ IV.—Region plantar externa.

En esta region hay dos músculos solamente: el *abductor* y el *flexor corto* del dedo pequeño.

I.—Abductor del dedo pequeño.

Situado en la parte externa de la planta del pié, extendido desde el calcáneo á la primera falange del dedo pequeño, mas voluminoso y casi enteramente carnoso por detrás, delgado y tendinoso por delante, este músculo recuerda por su disposicion y constitucion al adductor del dedo gordo, con el cual ofrece grande analogía.

Inserciones.—Se inserta por atrás: 1.° en la tuberosidad menor del calcáneo, por fuera del flexor corto comun que le cubre en parte; 2.° en el tabique inter-muscular externo; 3.° en la parte de la aponeurosis plantar externa que se extiende desde el calcáneo á la tuberosidad del quinto metatarsiano.

El cuerpo carnoso nacido de estas inserciones y al principio bastante voluminoso, camina directamente adelante, y luego que llega al nivel del quinto hueso del metatarso, unas veces se le ve seguir su trayecto sin adherirse á él, y otras insertarse en él por un pequeño manojo muscular, ó bien por un tendon, y las mas veces por fibras tendinosas y carnosas al mismo tiempo. En seguida continúa su trayecto primitivo para terminarse en un largo tendon, adelgazándose gradualmente. Este tendon que sube mucho por el espesor del músculo, aparece en su parte interna al nivel del cubóides, queda libre en la cabeza del quinto metatarsiano, y despues se fija en el tubérculo externo de la base de la primera falange del dedo pequeño.

Relaciones.—El abductor del dedo pequeño corresponde: por su cara inferior á la aponeurosis plantar externa y á la piel; por su cara superior, al accesorio del flexor largo comun de los dedos, al ligamento calcáneo-cuboídeo inferior, á la vaina del peroneo lateral largo y al quinto metatarsiano; por su borde interno, al flexor corto comun que le está unido estrechamente por detrás, y al flexor corto del dedo pequeño.

Accion.—Abductor y flexor del dedo pequeño. Cuando se inserta por un manojo accesorio en el quinto metatarsiano, este músculo es abductor de la segunda fila del tarso sobre la primera.

II.—Flexor corto del dedo pequeño.

El flexor corto del dedo pequeño está situado en la parte externa y anterior de la planta del pié, debajo del quinto metatarsiano, y se extiende desde la vaina del peroneo lateral largo á la primera falange del dedo pequeño. Este músculo es alargado, bastante delgado y fusiforme.

Inserciones.—Se inserta por atrás: 1.° en la vaina del peroneo lateral largo; 2.° en la parte inferior de la extremidad posterior del quinto metatarsiano y en el ligamento que se extiende desde este al cuarto. Estas inserciones se verifican por un corto tendon, al cual sucede un cuerpo carnoso, primero muy delgado, que se abulta un poco hácia su parte media y en seguida disminuye, terminándose por un tendon aplanado que se inserta en la parte inferior de la base de la primera falange del dedo pequeño. Con mucha frecuencia se ve desprenderse

de él un grupo de fibras para fijarse en la mitad ó en los dos tercios anteriores del borde externo del quinto metatarsiano.

Relaciones.—El flexor corto del dedo pequeño está en relacion: por abajo, con el abductor del mismo dedo y la aponeurosis plantar, y por arriba, con el quinto metatarsiano y el último interóseo plantar.

Accion.—Este músculo es flexor del dedo pequeño por su manojo principal, y abductor del quinto metatarsiano por su manojo accesorio.

§ V.—Region interósea.

Los músculos de esta region ofrecen la mayor analogía con los de la mano. Como estos últimos, son siete, de los cuales seis pertenecen á los tres dedos medios y uno al quinto. Solo el primero carece de ellos; pero los representan su adductor y sus abductores.

Los interóseos del pié se han dividido tambien en dos grupos: los *interóseos dorsales* y los *interóseos plantares*.

A.—*Interóseos dorsales.*

Los interóseos dorsales, en número de cuatro, están situados en los espacios inter-metatarsianos que llenan completamente. Se los distingue con los nombres de primero, segundo, etc., procediendo de dentro afuera, y se extienden desde los dos huesos, entre quienes están situados, á la primera falange de los tres dedos medios.

Estos músculos son prismáticos y triangulares, bífidos y carnosos por detrás, sencillos y tendinosos por delante, y penniformes.

Inserciones.—Se insertan por detrás: 1.° en la cara lateral de los metatarsianos que está mas próxima al eje del pié (pasando este eje por el segundo dedo) en toda su longitud; 2.° en aquella de estas caras que está mas distante del eje, pero solo en su mitad posterior. Desde estas dos caras laterales las fibras carnosas convergen para terminarse en un tendon ántero-posterior que queda libre al nivel de la cabeza de los metatarsianos, pasa por debajo del ligamento transversal que los une, y despues se inserta: el del primer espacio interóseo en el tubérculo interno de la primera falange del segundo dedo; el del segundo en el tubérculo externo de la misma falange; el del tercero en el tubérculo externo de la primera falange del tercer dedo; el del cuarto en el tubérculo externo de la primera falange del cuarto dedo. Los tendones de los interóseos dorsales del pié son mas voluminosos y mas largos que los de los interóseos dorsales de la mano; y se diferencian de estos, sobre todo, por su insercion exclusiva en las falanges. Por lo demás, en el pié, lo mismo que en la mano, los tendones extensores están unidos en cada lado á los tendones de los interóseos por una expansion que cubre la cabeza del metatarsiano correspondiente, expansion que tambien es perpendicular á su direccion.

Relaciones.—Estos músculos corresponden: por arriba, á los tendones extensores de los dedos, de los cuales los separan las aponeurosis interóseas; por abajo, al abductor oblícuo del dedo gordo, y por atrás, á las arterias perforantes que pasan entre sus dos manojos de orígen.

Accion.—Parece que tienen por único atributo doblar las primeras falanges. M. Duchenne (de Boulogne) dice que al doblar las primeras, extienden las dos últimas. Esto sucede, efectivamente, en los dedos de la mano, en donde este segundo uso se explica muy bien por las conexiones que se observan entre los interóseos y los tendones extensores; pero en los dedos del pié, en donde faltan estas conexiones, ¿cómo han de poder obrar sobre las segundas y terceras falanges?

Si los dedos del pié estuviesen dotados como los de la mano, de movimientos laterales, los interóseos dorsales tendrian por destino comun separarlos del eje del pié, y serian abductores; pero admitiendo como reales estos movimientos de abduccion, no puede desconocerse que apenas son sensibles.

B. — *Interóseos plantares.*

Son tres, como los interóseos palmares; pero, así como el adductor del pulgar constituye un cuarto interóseo palmar, del mismo modo el abductor oblícuo del dedo gordo puede considerarse como un cuarto interóseo-plantar.

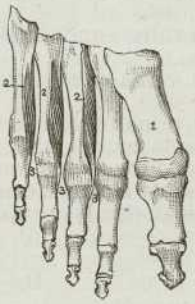
Los interóseos plantares están situados debajo de la cara inferior de los tres últimos metatarsianos; no ocupan los espacios comprendidos entre los huesos del metatarso, y por consiguiente, no les conviene el nombre de interóseos. Estos músculos son prolongados, aplanados y mas voluminosos en su parte media que en sus extremidades.

Inserciones.—Se insertan en la mitad posterior de la cara inferior de los tres últimos metatarsianos; y desde estos se dirigen horizontalmente adelante para ir á fijarse por un tendon bastante largo en el tubérculo interno de la primera falange de los tres últimos dedos.

Fig. 118.

Músculos interóseos dorsales.

Fig. 119.



Músculos interóseos plantares.

Fig. 118.—1. Série de los cinco metatarsianos.—2,2. Série de los cuatro interóseos dorsales.—3,3. Tendon por el cual cada uno de estos músculos se inserta en la extremidad posterior de las primeras falanges.—4. Extremidad posterior del metatarso.

Fig 119.—1. Los cinco metatarsianos vistos por su cara inferior ó plantar,—2,2,2. Los tres interóseos plantares.—3,3,3. Tendon por el cual cada uno de estos músculos se inserta por dentro de la extremidad posterior de las primeras falanges de los tres últimos dedos.

Relaciones.—Estos músculos se hallan en relacion: por arriba, con los metatarsianos; por abajo, con el adductor oblícuo del dedo gordo y el flexor corto del dedo pequeño, y por los lados, con los interóseos dorsales.

Accion.—Su insercion nos demuestra que son flexores y adductores de las primoras falanges de los tres últimos dedos; pero el movimiento de adduccion, lo mismo que el de abduccion, es casi nulo.

§ VI.—Aponeurosis del pié.

Estas aponeurosis son cuatro: la *aponeurosis dorsal*, la *aponeurosis plantar* y las *aponeurosis interóseas superior é inferior.*

A.—*Aponeurosis dorsal.*

Es mucho mas fuerte que la aponeurosis correspondiente del metacarpo. Contínua por dentro con la aponeurosis plantar, se inserta por fuera en el cubóides y el quinto metatarsiano, se une por detrás con el ligamento anular superior del tarso y se termina por delante en las partes laterales de las articulaciones metatarso-falángicas.

En el borde interno del pié, esta aponeurosis se compone de una sola lámina; pero al nivel del tendon del extensor propio del dedo gordo, se divide en dos hojas. La superior pasa por encima de este tendon y de los tendones del extensor largo comun, para ir á insertarse en el borde externo del pié, y la inferior se mete debajo del tendon del extensor del dedo gordo, cubre los vasos pédios, y despues se divide en dos laminillas célulo-fibrosas, de las cuales una cubre el pédio, mientras que la otra se pierde en las articulaciones de los huesos del tarso. Síguese de esta disposicion que en la cara dorsal del pié hay tres vainas fibrosas.

1.° Una vaina superficial que contiene los tendones extensores de los dedos.

2.° Una vaina media en la cual se encuentra alojado el músculo pédio.

3.° Una vaina profunda ocupada por la arteria pédia, las venas y el nervio que la acompañan.

Esta aponeurosis está formada principalmente de fibras transversales, y presenta algunos orificios por los cuales las venas superficiales se comunican con las profundas.

B.—*Aponeurosis plantar.*

Mas extensa y mas fuerte que la aponeurosis palmar, recuerda con mucha exactitud la disposicion general de esta.

Tambien pueden considerarse en ella tres porciones: una media muy ancha, muy gruesa y resistente, y dos laterales estrechas y delgadas.

1.° *Aponeurosis plantar media.*—Esta aponeurosis se extiende horizontalmente desde el calcáneo á la base de los dedos. Estrecha y muy gruesa por detrás, ancha y mas delgada por delante, tiene la figura de

un triángulo isósceles cuyo vértice truncado corresponde al calcáneo, y cuya base se extiende desde el primero al quinto dedo.

Su cara inferior se adhiere débilmente á la capa adiposa subcutánea, de manera que muy fácilmente se la puede desprender de ella en sus dos tercios posteriores.—Su cara superior da insercion por detrás al músculo flexor corto comun de los dedos, al cual solo la une anteriormente un tejido celular flojo.—Sus bordes se continúan con las aponeurosis plantares interna y externa y con los tabiques intermusculares. En su mitad anterior el interno se prolonga por debajo de la aponeurosis plantar interna, de la cual le separa una capa adiposa, y despues se termina continuándose por una parte con los tegumentos de la parte interna del pié, y por otra con la aponeurosis dorsal. En toda la extension de estos bordes se nota inferiormente un largo surco que corresponde á los tabiques intermusculares, y que distingue muy claramente en cada lado los músculos de la region media de los de las regiones laterales.

Por su vértice, esta aponeurosis se inserta en las dos tuberosidades del calcáneo. Desde este hueso camina directamente adelante ensanchándose y adelgazándose, y debajo del metatarso se divide en cinco manojos que van á insertarse en los cinco metatarsianos y en las articulaciones metatarso-falángicas.

El manojo interno, que es el mas voluminoso, se divide en dos lengüetas entre las cuales pasa el tendon del flexor largo del dedo gordo.

El manojo externo, muy delgado, se subdivide igualmente en dos lengüetas para dar paso á los tendones flexores del dedo pequeño.

Los tres manojos medios se dividen cada uno en tres lengüetas terminales bien distintas: una superficial por la cual se insertan en la cara profunda del dérmis, y las otras dos profundas, semejantes á la de los precedentes, por las cuales se fijan en la cabeza de los metatarsianos segundo, tercero y cuarto, y en los fibro-cartílagos glenoídeos de las articulaciones correspondientes. Fija de este modo por detrás en el calcáneo y por delante en los cinco huesos del metatarso, la aponeurosis plantar media puede considerarse como un poderoso ligamento que conserva á la bóveda del pié su corvadura natural. Cuando el peso del cuerpo se apoya en la cabeza del metacarpiano es cuando principalmente entra en accion este ligamento, extendiéndose entonces á la manera de la cuerda de un arco que se quisiera enderezar.

Las lengüetas terminales de la aponeurosis plantar media presentan una disposicion que no se nota en la mano. No solamente se insertan en el metatarsiano y en la articulacion de que este forma parte, sino que se desdoblan para ir á fijarse tambien en el metatarsiano y en la articulacion metatarso-falángica mas inmediata. De consiguiente, las dos lengüetas se entrecruzan mezclándose y uniéndose estrechamente. Síguese de esta disposicion que la aponeurosis une entre sí los cinco huesos del metatarso, y que en el momento en que nos elevamos sobre la punta del pié, estos no pueden ni invertirse hácia adelante ni separarse los unos de los otros.

La aponeurosis plantar media está constituida casi exclusivamente por fibras ántero-posteriores que divergen por delante, y solo debajo de la cabeza de los metatarsianos es donde estas fibras divergentes están unidas entre sí por un pequeño grupo de fibras transversales.

2.° *Aponeurosis plantar interna.*—Mucho mas delgada que la precedente, presenta como ella una figura triangular, pero cuya base se dirige atrás. Por esta base, la aponeurosis se inserta en la tuberosidad mayor del calcáneo y en su cara interna, y por su vértice en el lado

interno de la articulacion metatarso-falángica del dedo gordo. — Su borde externo se continúa por una parte con la aponeurosis plantar media, y por otra con el tabique intermuscular vecino. El interno está constituido posteriormente por el arco debajo del cual pasan los vasos plantares, y delante de este se inserta en el escafóides, el primer cuneiforme y el primer metatarsiano, continuándose en parte con la aponeurosis dorsal.

Esta aponeurosis se halla cubierta por la capa adiposa subcutánea que se le adhiere de un modo bastante íntimo, y ella cubre al adductor del dedo gordo, al cual da insercion, y á su flexor corto.

3.° *Aponeurosis plantar externa.*—Esta aponeurosis es bastante débil por delante y por dentro, pero muy fuerte por detrás y por fuera, en donde se extiende desde el calcáneo al quinto metatarsiano á la manera de un ligamento; cuando el peso del cuerpo carga sobre la parte externa del pié, parece que esta aponeurosis tiene por objeto mantener en su situacion el metatarso y la fila anterior de los huesos del tarso, oponiéndose al deslizamiento de esta sobre la fila posterior.—Su borde externo se fija por lo demás en toda la longitud del borde correspondiente del pié, continuándose por detrás con el ligamento anular externo, y por delante con la aponeurosis dorsal.—Su borde interno se une con la aponeurosis plantar media y el tabique intermuscular vecino.—Su base, dirigida tambien atrás, se fija en la cara externa del calcáneo.—Su vértice se pierde en la articulacion metatarso-falángica del dedo pequeño.

Esta aponeurosis, cubierta por la capa adiposa subcutánea y por la piel, cubre al abductor y flexor corto del dedo pequeño.

4.° *Tabiques intermusculares y vainas fibrosas de la planta del pié.*—Los dos tabiques intermusculares, distinguidos en interno y externo, se dirigen de atrás adelante un poco divergentes, y de abajo arriba mucho mas divergentes.—Con efecto, el interno pasa por debajo del adductor del dedo gordo para ir á insertarse en el borde interno del tarso; por delante, se mete entre las dos partes del flexor corto del mismo dedo, y se fija en la cara inferior del primer metatarsiano. El externo, en su mitad posterior, pasa por debajo del abductor del dedo pequeño, y despues se inserta en el borde externo del tarso; en su mitad anterior, penetra entre los dos últimos interóseos, y se inserta en el cuarto metatarsiano. Por lo demás, uno y otro son muy delgados é incompletos.

Por estos tabiques, el espacio comprendido entre la bóveda y las aponeurosis plantares se encuentra dividido en tres espacios secundarios ó tres departamentos: uno interno, otro externo y otro medio muy grande.

El primero no contiene mas que el adductor, el flexor y el último interóseo plantar.

El mediano se presenta bajo el aspecto de un cono hueco cuya base vuelta adelante estaria atravesada por nueve conductos: cinco situados en la prolongacion del eje de los dedos y destinados á los tendones que los doblan, y cuatro situados en la prolongacion de los espacios interdigitales, y ocupados por los vasos y nervios que van á ramificarse por su espesor.—Este espacio medio contiene no solamente los músculos de la region plantar media, sino además el abductor transverso del mismo dedo, y todos los vasos y nervios plantares.

C.—*Aponeurosis interóseas.*

Como las precedentes, estas aponeurosis se han distinguido en dorsal y plantar.

La *aponeurosis interósea dorsal* se compone de cuatro laminillas elípticas, aplicadas á los interóseos dorsales, é insertas por su circunferencia en los metatarsianos correspondientes. Estas laminillas son muy delgadas, transparentes y, sin embargo, ofrecen bastante resistencia.

La *aponeurosis interósea plantar* separa los interóseos del abductor oblícuo del dedo gordo. Su cara superior da orígen á tabiques que van á insertarse en los bordes laterales de los metatarsianos, y que forman á los tres interóseos plantares otras tantas vainas completas. Cada uno de los interóseos dorsales está contenido en una vaina semejante, constituida superiormente por la aponeurosis que los cubre; en los lados, por los dos metatarsianos correspondientes, é inferiormente, por la aponeurosis interósea plantar. Esta lámina fibrosa tambien es sumamente delgada.

ANGIOLOGÍA.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL APARATO DE LA CIRCULACION.

La angiología es la rama de la anatomía que tiene por objeto el aparato de la circulacion.

Este aparato comprende el corazon y los vasos, es decir, un extenso conjunto de conductos, destinados á regularizar el curso de la sangre y de la linfa. Uniéndose unos con otros, estos conductos dan orígen á tres conductos principales:

Uno de estos conductos se extiende desde los pulmones á todas las partes del cuerpo y es recorrido por la sangre roja.

El segundo se extiende desde todas las partes del cuerpo á los pulmones, y es recorrido por la sangre negra.

El tercero se dirige desde la mayor parte de los órganos hácia el conducto de la sangre negra, y es recorrido por la sangre blanca ó la linfa.

El *conducto de sangre roja* está formado en su punto de partida de innumerables vasos que convergen de todas las partes para terminarse por cuatro troncos voluminosos, las *venas pulmonares*.—Su parte media ó central está constituida por una cavidad de paredes musculares muy gruesas, que una estrangulacion divide en dos cavidades secundarias, que se comunican extensamente entre sí, y de las cuales una toma el nombre de *auricula*, y la otra el de *ventrículo*.—Su parte terminal ó la *aorta*, simple á su salida del ventrículo, se divide casi inmediatamente, y despues se subdivide en conductos cada vez mas finos para llevar á todos los aparatos, á todos los órganos, á todos los puntos de la economía los elementos reparadores necesarios á cada uno de ellos.

Considerado en su conjunto, el conducto de sangre roja se presenta, pues, bajo el aspecto de un largo conducto: simple en su parte central; compuesto en su orígen de vasos, en los cuales la sangre se mueve en columnas confluentes; y en su parte terminal, de vasos, en los cuales se mueve en columnas divergentes. Así conformado, se le puede comparar con un árbol, cuyas raices se extendiesen desde los pulmones al corazon, y las ramas desde el corazon á todos nuestros órganos.

Despues de haberse sometido en los pulmones al contacto vivificador de la atmósfera, la sangre se dirige en columnas cada vez menos numerosas y mas voluminosas hácia el corazon para hallar en él la fuerza de impulsion que le falta. Apenas ha llegado á la aurícula, cuando esta se contrae para hacerla penetrar en el ventrículo, el cual entra á su vez en contraccion para arrojarla por la aorta en todas direcciones. La primera, á la que basta un débil esfuerzo, está provista de paredes delgadas y dilatables; el segundo, encargado de hacer lle-

gar el flúido nutritivo hasta los últimos límites del organismo, ofrece, por el contrario, paredes muy gruesas.

La parte central del conducto de sangre roja es, por consiguiente, notable por su mayor capacidad, por el espesor relativamente enorme de sus paredes, y por su constitucion esencialmente muscular.—La parte convergente se distingue por la cortedad de sus conductos y por la gran delgadez de sus paredes que se deprimen en el estado de vacuidad; la sangre que le recorre tiene un movimiento uniformemente acelerado.—La parte divergente tiene por atributos una longitud mucho mas considerable, paredes notablemente mas gruesas, mas elásticas y frágiles, que quedan entreabiertas cuando se las divide; y la sangre que encierra camina con un movimiento interrumpido y uniformemente retardado.

El *conducto de sangre negra* se compone en su orígen y en la mayor parte de su extension, de conductos cada vez mas voluminosos y menos numerosos, que convergen y se terminan por tres troncos principales: las *venas cavas* y la *vena coronaria mayor*.—Su parte media ó central está formada por el corazon derecho, constituido bajo el mismo tipo que el izquierdo.—Su parte terminal, ó la *arteria pulmonar*, sencilla á su salida del ventrículo derecho, se divide muy pronto, y despues se ramifica hasta lo infinito en los pulmones, en donde vierte la sangre negra para ponerla en contacto del aire.

Considerado en su conjunto, el conducto de sangre negra puede compararse tambien con un árbol cuyas raices, sumamente largas, se extienden desde los diversos órganos al corazon derecho, y cuyas ramas, comparativamente muy cortas, van á perderse en los pulmones. Aquí igualmente, la sangre, despues de haber perdido en la trama de nuestros órganos sus propiedades nutritivas, y haberse retardado poco á poco en su marcha, se reune en columnas confluentes para ir á pedir al corazon derecho nuevo impulso.—En las raices, la sangre progresa con un movimiento uniformemente acelerado por causa de su convergencia y la reduccion progresiva de la capacidad del conducto.—En las ramas en que esta capacidad crece gradualmente, su movimiento es por sacudidas y uniformemente retardado.

Mirados bajo este punto de vista, puramente hidráulico, el conducto vascular de sangre roja y el conducto vascular de sangre negra pueden compararse igualmente uno y otro con dos conos que se reunen por su vértice truncado en el corazon izquierdo el primero, y en el corazon derecho el segundo. La sangre precipita su curso en sus raices para volver al órgano del cual toma su movimiento; y se relaja recorriendo sus ramas: por una parte para permanecer mas tiempo en la trama de nuestros tejidos, á los cuales lleva el calor y la vida; y por otra para pasar tambien con menos rapidez por la trama de los pulmones, en donde va á purificarse con el contacto del aire. Por consiguiente, estos dos conductos ofrecen entre sí la mayor analogía.

Ambos son simples en su parte media, que se dilata y se contrae alternativamente para cumunicar á la sangre el movimiento necesario á la vida.

Los dos presentan en sus extremidades innumerables ramificaciones, por las cuales se abocan y se confunden; pasando de uno á otro, el flúido que los recorre se mueve en una direccion constante ó circular.

Ambos se componen en su orígen de vasos, en los cuales la sangre se mueve en columnas convergentes, que son las *venas*; y en su parte

terminal, de vasos en los cuales este mismo líquido se esparce en columnas divergentes, que son las *arterias*.

Los dos se aproximan y despues se unen por su parte media para formar un solo y mismo órgano, el corazon, al nivel del cual parece que se confunden, pero cuyas cavidades izquierdas quedan independientes de las derechas; de manera que debajo de la unidad aparente, siempre se encuentra la dualidad que se presenta encima y debajo de esta fusion.

Finalmente, los dos tienen por elemento comun una túnica lisa, transparente, contínua por todas partes y en todas tapizada por una lámina epitélica y consolidada: en la parte convergente, por fibras elásticas y fibras musculares lisas que forman una pared delgada, en su parte divergente, por fibras semejantes que forman una pared mucho mas gruesa; y en su parte media por una robusta capa de fibras musculares estriadas.

Los vasos por los cuales los dos grandes conductos vasculares se comunican entre sí, se diferencian mucho de las arterias y de las venas. Estos vasos son sumamente finos y han recibido el nombre de *capilares*. Los hay de dos órdenes: unos se extienden desde la parte terminal del conducto de sangre roja á la parte inicial del conducto de sangre negra: tales son los *capilares generales*; los otros unen la parte terminal del conducto de sangre negra con la parte inicial del conducto de sangre roja: tales son los *capilares pulmonares*.

Los capilares generales, esparcidos por toda la economía, son el asiento de los principales fenómenos de la nutricion, de las secreciones, de las exhalaciones, de la absorcion, de la calorificacion, etc.; en estos capilares es donde la sangre roja pierde su coloracion, su oxígeno y sus propiedades nutritivas para cargarse de ácido carbónico y de diversos elementos que vienen á alterar su pureza primitiva.—Fenómenos diametralmente opuestos sobrevienen en los capilares pulmonares; al recorrerlos, la sangre encuentra su color rojo y sus propiedades esenciales.

Por lo tanto, en el seno de los capilares es donde se verifican las funciones mas importantes, y entre las que se efectúan en los capilares generales y las que tienen lugar en los capilares pulmonares, se nota un antagonismo tan completo, que parece que tienen por asiento los dos polos opuestos del aparato circulatorio. Nótase, sin embargo, que, aunque antagonistas, estas funciones se hallan ligadas entre sí por la mas estrecha correlacion. Los fenómenos que se producen en los capilares generales son indudablemente equilibrados por los que se producen en los capilares pulmonares: la salud y la misma vida dependen de su equilibrio.

El *conducto de sangre blanca* se compone de conductos de direccion convergente, cuyo tronco comun viene á abrirse en el gran conducto circulatorio que resulta de la continuidad de los vasos sanguíneos. La relacion que tiene con este conducto es la de una tangente con su circunferencia; vierte en su cavidad el quilo y la linfa, y contribuye á mantenerle en un nivel constante, reparando las pérdidas que experimenta bajo la influencia de la nutricion y de las secreciones.

Mirado bajo este punto de vista fisiológico, el aparato de la circulacion comprende, por consiguiente, cinco partes: el conducto de sangre roja, el conducto de sangre negra, los capilares generales, los capilares pulmonares, y el conducto de sangre blanca ó el conjunto de los *vasos linfáticos*.

Considerado bajo un punto de vista anatómico, este aparato se halla formado: 1.° por el corazon, agente principal del impulso de la sangre; 2.° por las arterias que desde el corazon llevan la sangre á todas las partes del cuerpo; 3.° por los capilares que conducen la sangre desde las arterias á las venas; 4.° por las venas que de todas las partes del cuerpo la llevan al corazon; 5.° finalmente, por los linfáticos que contínuamente vierten en la corriente sanguínea un líquido reparador.

CAPÍTULO PRIMERO.

DEL CORAZON.

CONSIDERACIONES GENERALES.

El corazon, parte central del aparato circulatorio, es un órgano contráctil, formado de dos conductos musculares estrechamente unidos y situados, el uno en el trayecto de la sangre negra para empujarla hácia los pulmones, y el otro en el trayecto de la sangre roja para impelerla á todas las partes del cuerpo.

Estos dos conductos musculares están ligados entre sí de un modo tan íntimo, que al parecer se confunden en un conducto único, cuya cavidad estuviese tabicada. Pero si se cortan los vínculos que les son comunes, se podrá restituirles la independencia que conservan en las especies animales mas inferiores. Hay, por consiguiente, dos corazones: un *corazon derecho ó pulmonar* destinado á la circulacion de la sangre venosa, y un *corazon izquierdo ó aórtico* que preside á la circulacion de la sangre arterial. Cada uno de ellos se encuentra estrangulado al nivel de su parte media, y simulando esta estrangulacion un tabique incompleto, la cavidad del principal agente de la circulacion se halla dividida en cuatro cavidades mas pequeñas por dos tabiques recíprocamente perpendiculares: uno longitudinal, paralelo al eje de los dos corazones y que resulta de su yuxtaposicion; y otro perpendicular á este eje, y que es producido por su estrangulacion.

El tabique longitudinal es completo, de manera que las cavidades derechas no se comunican con las izquierdas; pero el tabique transversal es muy incompleto, y por consiguiente, las dos cavidades que forman el corazon derecho se comunican entre sí, del mismo modo que las que forman el corazon izquierdo.

Estas cavidades se han distinguido en superiores é inferiores: las primeras reciben el nombre de *aurículas*, y las segundas, el de *ventrículos*.

Situacion, volúmen y peso del corazon.

El corazon está situado en la cavidad torácica: entre los pulmones que le forman una especie de lecho y que le cubren en parte; encima del diafragma que le separa de las vísceras abdominales; delante del esófago y de la aorta que le separan de la columna vertebral, y detrás del esternon y de los cartílagos costales del lado izquierdo que le protegen á la manera de un escudo.

Considerado en sus relaciones con toda la economía, este órgano corresponde á la union del tercio superior del cuerpo con sus dos tercios

inferiores, de donde se sigue, como lo ha hecho notar Bichat, que las partes superiores, y particularmente el encéfalo, están colocadas bajo la influencia mas inmediata de esta víscera.

Se halla fijo en su posicion por su cubierta fibro-serosa, el *pericardio*, que se une estrechamente por abajo con el centro aponeurótico del diafragma, y se continúa por arriba con la parte media de la aponeurosis del cuello, y estando inmovilizada esta aponeurosis por las inserciones que toma en el hueso hióides y el cuerpo tiróides por una parte, y en la clavícula y el esternon por otra, el corazon no puede dislocarse, ó por lo menos no se halla sujeto en el sentido vertical, sino á oscilaciones sumamente pequeñas: el mismo centro aponeurótico en que se apoya apenas es movible.—Lateralmente, los pulmones le presentan una ancha superficie de apoyo; pero, poco consistentes y muy elásticas, estas vísceras constituyen medios de fijeza mucho menos sólidos; y por otra parte ellas mismas se dejan dislocar y deprimir por todos los derrames que pueden producirse en la cavidad de las pleuras; así es, que, á consecuencia de estos derrames, se ve dislocarse en el sentido transversal el órgano central de la circulacion.

El *volúmen* del corazon, como el de todos los órganos huecos, es variable.—Laennec le comparaba con el del puño. Este modo de evaluacion es indudablemente sencillo, ingenioso y algunas veces bastante preciso; pero tambien es forzoso reconocer que muchas veces es infiel, porque si es cierto que las profesiones no tienen influencia bien manifiesta en las dimensiones de esta víscera, ¡cuánto no modifican las de la mano!

La medicion es un procedimiento menos expedito en su aplicacion, pero mas seguro en sus resultados. Pertenecia al catedrático M. Bouillaud hacer resaltar sus ventajas en su *Tratado clínico de las enfermedades del corazon*, determinando con notable exactitud la extension media de los diámetros de este órgano y las dimensiones comparativas de las diversas partes que le componen (1).

La circunferencia del corazon, medida en la base de los ventrículos, en un adulto de veinte y cinco á sesenta años, =258 milímetros.

Su longitud, representada por una perpendicular conducida desde el orígen de la aorta á la punta del corazon, =98 milímetros.

Su anchura, determinada por una línea tirada desde el borde derecho al izquierdo, al nivel de la base de los ventrículos, = 107 milímetros.

Su espesor, evaluado por medio de una perpendicular dirigida desde la cara anterior á la posterior, al nivel de la base de los ventrículos y del surco que los separa, =52 milímetros.

El volúmen del corazon se hipertrofia en la mujer durante el embarazo. Este hecho, indicado por M. Larcher en 1826, ha sido confirmado primero por las investigaciones de MM. Ducrest, y mas recientemente por las de M. Blot. La hipertrofia empieza con la gestacion y persiste todavía algun tiempo despues del parto; en una palabra, crece y disminuye con la del útero. El ventrículo izquierdo es su asiento casi exclusivamente. El espesor de sus paredes se aumenta entonces en una proporcion que varia del cuarto al tercio, y en ciertos casos excepcionales es casi doble.

Peso.—No presenta menos variedades que el volúmen. M. Bouillaud ha dado de él una determinacion muy exacta, evaluándole por término

(1) Bouillaud, *Traité des maladies du cœur*, 1841, 2.° edic., t. I, p. 50 y siguientes.

medio en 250 á 280 gramos en los adultos de veinte á sesenta años (1). Conviene, sin embargo, hacer una distincion entre los dos sexos.

En el hombre, las investigaciones hechas en catorce indivíduos de veinte y cinco á cuarenta años, me han demostrado que el peso medio del corazon, préviamente vaciado de toda la sangre que contiene, es de 266 gramos; pero en la mujer seria solamente de 220 á 230, segun las observaciones muy precisas de M. Blot. Por consiguiente, este peso variaria de uno á otro sexo, y la diferencia seria de unos 40 gramos.— Bajo la influencia del embarazo desaparece esta diferencia. En el último período de la gestacion, la ventaja está de parte del sexo femenino; pues el peso medio del corazon, segun el mismo autor, llega entonces á 292 gramos; por lo demás, este peso no está en relacion con el volúmen, y aun en ciertos casos puede estar en razon inversa de este, como sucede cuando las paredes del corazon se adelgazan y se dilatan, porque adelgazado y dilatado de este modo, puede adquirir un volúmen considerable, y sin embargo ofrecer un peso ordinario y aun menor. Algunas veces, por el contrario, las paredes aumentan de espesor á expensas de las cavidades, y el peso crece notablemente sin que el volúmen participe de este incremento de un modo muy sensible.

Por consiguiente, en la atrofia y en la hipertrofia del corazon, el peso de este órgano se modifica, pero no sufre variaciones tan considerables como admiten muchos autores. M. Bouillaud, que ha podido observar gran número de hechos de este género, ha notado que en la atrofia mas pronunciada el corazon pesa todavía 135 gramos, y que en la hipertrofia mayor no pasa de 688 gramos. Así es que la atrofia mas considerable le hace perder solamente la mitad de su peso normal, y la hipertrofia puede llegar á tal grado que este sea doble y casi triple (2).

En el corazon tenemos que considerar su conformacion exterior, su conformacion interior, su estructura y su desarrollo.

§ I.—Conformacion exterior del corazon.

El corazon presenta la forma de un cono cuya superficie estuviese comprimida de delante atrás y de arriba abajo. Su base vuelta hácia arriba, atrás y á la derecha, está mas cerca de la pared mas posterior del torax que de la anterior, al paso que su vértice corresponde, por el contrario, á esta última.

Su eje se dirige abajo, adelante y á la izquierda, y por consiguiente, presenta una doble oblicuidad, una relativa al plano medio y otra relativa á las paredes anterior y posterior del pecho. La situacion y direccion del corazon relativas al plano medio son tales, que la aurícula derecha, ó el cuarto poco mas ó menos de su volúmen total, ocupa la mitad derecha del torax, y las otras tres cavidades la mitad izquierda; resultando de aquí que sus relaciones son mucho mas extensas con el pulmon izquierdo que forma una excavacion para recibirle y le cubre en gran parte.

Por lo demás, por su modo de conformacion los ventrículos se diferencian muy notablemente de las aurículas, y de consiguiente, conviene estudiar aislados estos dos órdenes de cavidades.

(1) Bouillaud, *Traité des maladies du cœur*, 2.ª edic., 1841, t. I, p. 50.
(2) Bouillaud, *Traité des maladies du cœur*, 2.ª edic., t. I, p. 63 y 68.

A.—*Conformacion exterior de los ventrículos.*

Por su volúmen mas considerable que el de las aurículas, y sobre todo por su mayor consistencia, los ventrículos determinan la forma conoídea del corazon. Se consideran en ellos dos caras, dos bordes, una base y un vértice.

a. *Cara anterior ó esternal.*—Es convexa y está dividida en dos partes desiguales por un surco extendido directamente desde la base á la punta de los ventrículos. Este surco, que aloja la arteria coronaria anterior, así como la vena y los linfáticos que la acompañan, corresponde al tabique interventricular, es decir, á la aplicacion de los dos corazones, y como dos conductos cilíndricos no pueden aplicarse uno á otro sin interceptar por delante y por detrás de su union un espacio prismático y triangular, resulta: 1.° que este surco se reproduce en la cara opuesta; 2.° que estos surcos establecen cada uno en la cara que ocupan el límite preciso de las cavidades ventriculares. De las dos partes que separa el surco longitudinal anterior, la del lado izquierdo es mas larga, mas convexa y mas estrecha, y la del lado derecho es ancha, casi plana y triangular.

Esta cara se halla en relacion: 1.° con la mitad inferior del cuerpo del esternon; 2.° con el músculo triangular del esternon que la separa de los cartílagos costales tercero, cuarto y quinto del lado izquierdo y de los músculos intercostales internos correspondientes; 3.° con el pulmon izquierdo que cubre su mayor parte. Se extiende en el sentido vertical desde el borde superior de la tercera costilla izquierda al inferior de la quinta, y en el sentido horizontal á 8 centímetros mas allá del plano medio, al nivel de los espacios intercostales tercero y cuarto del lado izquierdo.

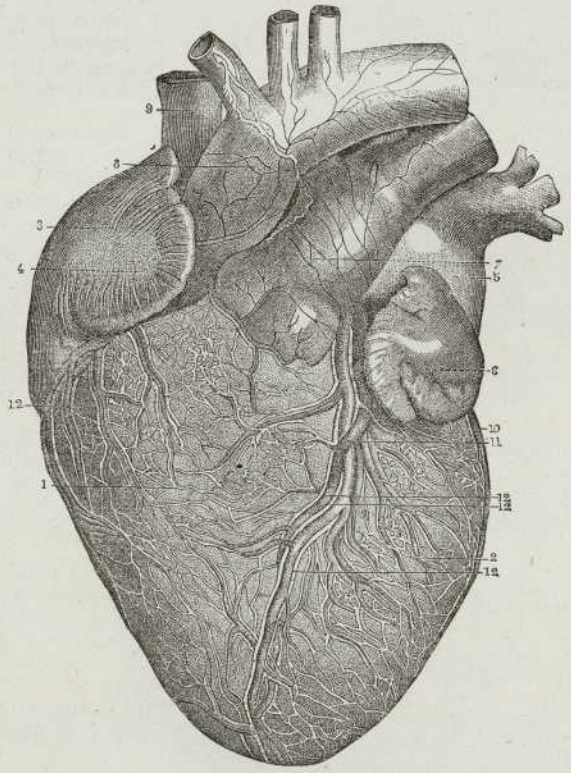
Estas relaciones permiten al médico circunscribir muy fácilmente por la percusion el contorno del corazon y reconocer con mucha exactitud todas sus variaciones de volúmen. Igualmente le permiten apreciar por la auscultacion el ritmo de sus latidos, los ruidos que con ellos coinciden y todas las modificaciones que pueden ofrecer.

b. *Cara posterior é inferior ó diafragmática.*—Es plana, casi horizontal y está dividida en dos partes iguales por el *surco longitudinal posterior*, surco que tambien contiene una arteria, una vena y muchos troncos linfáticos. De las dos partes que separan el surco posterior, la una pertenece al ventrículo derecho, y la otra al izquierdo. Esta cara se apoya en el centro aponeurótico del diafragma, al cual comunica las pulsaciones del corazon que este músculo trasmite en seguida al epigastrio.

c. *Bordes.*—Los dos bordes del corazon se diferencian mucho uno de otro; el *borde derecho* es delgado, rectilíneo, y se dirige oblícuamente abajo, adelante y á la izquierda. Apoyado sobre el diafragma en toda su longitud, ocupa el ángulo que forma este músculo con la pared anterior del torax.—El *borde izquierdo* es muy grueso, convexo, oblícuo de arriba abajo y de atrás adelante y mas alto que el precedente; corresponde al pulmon izquierdo, cuya cara interna se deprime para formarle una especie de cama, y cuyo borde anterior presenta muchas veces una escotadura al nivel de su parte mas saliente.

d. *Base.*—La base de los ventrículos mira arriba, atrás y á la derecha. Está cortada oblícuamente de arriba abajo y de delante atrás, de manera que su cara posterior es menos larga que la anterior. Para ver este corte oblícuo hay que disecar con cuidado la superficie de union de las aurículas con los ventrículos, pudiéndose observar entonces que en toda su periferia existe un surco circular mas profundo por detrás

Fig. 120 (1).



Cara anterior del corazon.

1. Ventrículo derecho.—2. Ventrículo izquierdo.—3. Aurícula derecha.—4. Apendice de esta aurícula.—5. Aurícula izquierda.—6. Apéndice de esta aurícula.—7. Arteria pulmonar.—8 Aorta.—9. Vena cava superior.—10. Arteria coronaria anterior.—11. Rama anterior de la vena coronaria.—12,12,12. Vasos linfáticos de la cara anterior del corazon.

(1) Esta figura y todas las relativas á la descripcion del corazon están tomadas del *Atlas de Anatomia descriptiva* de MM Bonamy y Beau

Por el extracto que ponemos á su vista, nuestros lectores podrán apreciar el mérito de esta obra, que no podemos menos de alabar por su hábil ejecucion, y sobre todo por su valor anatómico. Sucede con sobrada frecuencia que en las obras de este género el anatómico se oscu-

que por delante: este surco, debido á la estrangulacion de los dos conductos que forman los corazones derecho é izquierdo, aloja las arterias y las venas coronarias, á las cuales rodea un tejido celular adiposo mas ó menos abundante. En la parte anterior se halla oculto por dos troncos arteriales voluminosos que se entrecruzan á la manera de las dos ramas de una X.

De estos dos troncos, el anterior se dirige arriba y á la izquierda, y no tarda en bifurcarse para ir á ramificarse en los pulmones: constituye la *arteria pulmonar*.

El segundo ó posterior se dirige arriba y á la derecha cruzando al primero en ángulo muy agudo, y representa el orígen de la aorta.

Echando adelante los dos troncos arteriales y atrás las aurículas, se descubre el surco auricular que circunscribe la base de los ventrículos y puede apreciarse el grado de oblicuidad de esta base.

e. *Vértice.*—El vértice ó la punta del corazon corresponde al quinto espacio intercostal izquierdo, y la distancia que le separa del plano medio varía de 8 á 10 centímetros.

Reuniéndose en este vértice, los surcos anterior y posterior le dividen en dos porciones desiguales: una dependiente del ventrículo derecho, y otra, mas saliente y voluminosa, que representa la extremidad inferior del ventrículo izquierdo. El surco comprendido entre estas dos eminencias está ocupado por tejido célulo-adiposo y por la parte terminal de las arterias coronarias que se anastomosan entre sí.

B.—*Conformacion exterior de las aurículas.*

Las aurículas se presentan bajo el aspecto de dos dilataciones venosas añadidas á la base de los ventrículos, formando una especie de receptáculo de dos cavidades de capacidad variable y de forma irregularmente cuboídea que permite considerar en él cuatro caras y dos extremidades.

a. *Cara anterior.*—Describe una curva semicircular que abraza los troncos aórtico y pulmonar. De consiguiente, para verla es preciso dividir estos á su salida de los ventrículos, y entonces se nota: 1.º que esta cara se halla profundamente excavada; 2.º que está situada en un plano mucho mas profundo que el que ocupa la cara anterior de los ventrículos; 3.º que no presenta vestigio alguno de la independencia de los dos corazones, disposicion debida á una cinta muscular que pasa por delante de las dos aurículas sin deprimirse al nivel del tabique interauricular.

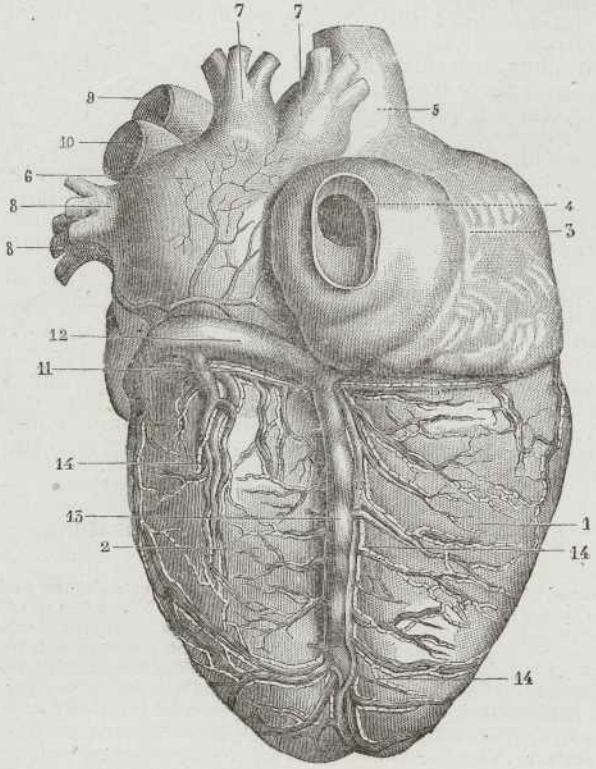
b. *Cara posterior.*—Es plana ó ligeramente convexa y está situada en el mismo plano que la cara posterior de los ventrículos. En su parte media se observa un surco curvilíneo que corresponde á la union de las dos aurículas, ó mas bien al tabique inter-auricular, cuya convexidad se dirige á la izquierda. A la derecha del surco se presenta la parte terminal de la vena cava inferior, y un poco mas abajo la parte termi-

rece detrás del dibujante, cuyo lapiz, abandonado á sí mismo, busca los efectos del conjunto sacrificando á esta preocupacion la exactitud de los detalles; pero MM. Bonamy y Beau han sabido evitar semejante defecto, siéndonos sumamente grato reconocer que el primero de estos autores parece que ha dirigido constantemente al segundo por la via árdua de la ciencia, y que este, sin salir de tal via, ha podido presentarse como artista distinguido.

nal de la vena coronaria mayor.—Esta cara, inclinada abajo, mira á la columna dorsal de la cual la separan el esófago y la aorta torácica.

c. *Cara superior.*—La cara superior, inclinada atrás y á la derecha, forma propiamente hablando la base del corazon, y corresponde á la bifurcacion de la tráquea-arteria. Un surco curvilíneo con la convexidad vuelta á la derecha le divide en dos mitades: la mitad derecha recibe la parte terminal de la vena cava superior, y la mitad izquierda es

Fig. 121.



Cara posterior del corazon.

1. Ventrículo derecho.—2. Ventrículo izquierdo.—3. Aurícula derecha.—4. Embocadura de la vena cava inferior.—5 Vena cava superior.—6. Aurícula izquierda.—7,7. Venas pulmonares derechas.—8,8. Venas pulmonares izquierdas.—9. Aorta.—10. Rama izquierda de la vena pulmonar.—11, Rama auriculo-ventricular de la arteria coronaria anterior.—12. Tronco de la vena coronaria que se abre en la aurícula derecha —13. Rama posterior de esta vena que va al tronco principal muy cerca de su embocadura —14,14,14. Vasos linfáticos de la cara posterior de los ventrículos.

el punto de convergencia de cuatro troncos venosos mas pequeños y dispuestos por pares; dos de estos troncos se abren inmediatamente á la izquierda del surco: son las *venas pulmonares derechas*, y los otros dos se abren en la extremidad izquierda de las aurículas: constituyen las venas pulmonares izquierdas.

d. *Cara inferior.*—Se une con la base de los ventrículos, y no se distingue de ella mas que por el surco aurículo-ventricular antes mencionado. No deja de tener interés el notar que esta base contrasta por la disposicion de sus principales diámetros con los de la cara inferior de las aurículas, pues su diámetro ántero-posterior es efectivamente muy extenso al nivel de la union de los dos corazones por la superposicion de los troncos arteriales que de ellos salen, y disminuyen á medida que nos acercamos á los bordes del órgano. El diámetro ántero-posterior de la cara inferior de las aurículas, muy pequeño, por el contrario, en su parte media, aumenta cada vez más á medida que nos alejamos de ella y adquiere su mayor longitud en sus partes laterales.

e. *Extremidades.*—Cada una de las aurículas presenta en su extremidad un apéndice que puede compararse (segun Winslow) con una cresta de gallo ó con el pabellon flotante de la oreja del perro. Estos apéndices reciben el nombre de *auriculas*. La una es subyacente al esternon, la aurícula derecha; y la otra, situada mas profundamente, se halla cubierta por el pulmon, la aurícula izquierda.

La aurícula derecha es ancha, corta, triangular y dentada en su borde. Se extiende por su vértice redondeado hasta la aorta y su base se continúa gradualmente con la aurícula que le corresponde.

La aurícula izquierda, mas larga y estrecha que la precedente, encorvada sobre sí misma é igualmente dentada en su borde, se aplica por su vértice al tronco de la arteria pulmonar. Su base está ligeramente estrechada, de manera que no representa, como la aurícula derecha, una expansion parcial de la cavidad auricular, sino un divertículo de esta.

§ II.—Conformacion interior del corazon.

Preparacion.—Para estudiar la conformacion interior de este órgano podemos valernos de corazones préviamente dilatados y desecados, en los cuales se practican en seguida aberturas que permiten observar las paredes de sus diferentes cavidades; pero las preparaciones frescas siempre serán preferibles á estos procedimientos demasiado artificiales, siendo además mucho mas expeditas y sencillas. Consisten en practicar en las paredes de cada cavidad una ó dos incisiones dirigidas de modo que no interesen parte alguna importante. A este fin hay que tener presentes las siguientes reglas:

1.° Para el ventrículo derecho, se hace una incision en V de punta inferior, uno de cuyos lados costeara el borde derecho del corazon, y el otro su surco anterior. Convergiendo las dos incisiones de arriba abajo se reunirán en el vértice del corazon, y no hay mas que levantar la punta del colgajo obtenido de este modo para poner de manifiesto todos los detalles de la conformacion interior de este ventrículo.

2.° Para el ventrículo izquierdo bastará una sola incision, que se hará en la union de la cara anterior con el borde izquierdo, con el objeto de dejar intactas sus dos gruesas columnas carnosas; separando los dos labios de esta larga incision, es fácil estudiar el modo de configuracion de su cavidad.

3.° Para la aurícula derecha se practicará en su cara anterior una incision transversal extendida desde su apéndice á la vena cava inferior.

4.° Para la aurícula izquierda se hará una incision con preferencia en la pared posterior y tambien transversalmente en la union de esta cara con la superior.

Considerado en su conformacion interior, el corazon se compone de cuatro cavidades: dos superiores ó *auriculares*, y dos inferiores ó *ventriculares*

Estas cavidades se distinguen tambien en derechas é izquierdas. Las dos cavidades derechas comunican anchamente entre sí, y forman el *corazon derecho* ó *pulmonar*. Las dos cavidades izquierdas se comunican igualmente y forman el *corazon izquierdo* ó *aórtico*. Las primeras están separadas de las segundas por un tabique completo en el adulto é incompleto en el feto.

El orificio por el cual cada una de las aurículas se comunica con el ventrículo correspondiente, está provisto de una válvula que deja pasar la sangre desde la cavidad superior á la inferior, pero que no la permite subir hácia su orígen. Recibe el nombre de *orificio auriculo-ventricular*.

Las dos cavidades auriculares se contraen á la vez: las dos cavidades ventriculares se contraen en seguida y tambien simultáneamente, ó en otros términos, la sangre roja y la sangre negra entran en el mismo instante en las cavidades que coronan la base del corazon, y tambien en el mismo instante en las que están encargadas de empujarla, por una parte hácia los pulmones, y por otra á la trama de todos los tejidos.

A.—*Conformacion interior del ventrículo derecho.*

El ventrículo derecho ocupa la parte anterior é inferior del corazon, y de aquí los nombres de *ventrículo anterior*, de *ventrículo inferior*, con los que se ha designado algunas veces en oposicion al ventrículo izquierdo que tambien se ha llamado *ventrículo superior*, *ventrículo posterior*. Su cavidad tiene la forma de una pirámide triangular, y por consiguiente se pueden considerar en ella tres paredes, un vértice y una base.

Las paredes se distinguen en interna, anterior y posterior. La primera es convexa, y las otras dos cóncavas. Todas son lisas y tersas en su tercio superior; pero en el resto de su extension están erizadas de manojos ó columnas carnosas que le dan un aspecto erizado ó areolar. Estas columnas carnosas son de tres órdenes:

Las unas, de forma cónica, se continúan por su base con las paredes ventriculares y se terminan en su vértice por un tendoncito que se inserta en un repliegue membranoso, la *válvula tricúspide*.

Otras, de forma cilíndrica, se fijan en las paredes del ventrículo por sus dos extremidades.

Finalmente, las últimas se aplican como las precedentes á estas mismas paredes, pero se les adhiere en toda su longitud.

Las columnas de la primera especie son seis ú ocho; se las ve bifurcarse y aun trifurcarse con bastante frecuencia en su vértice, para terminarse por otros tantos tendones. Todas se dirigen desde la punta hácia la base del corazon, y sirven para distender la válvula tricúspide. Las del segundo órden ocupan principalmente el vértice del ventrículo, en donde se entrecruzan en todos sentidos. Las columnas de tercer órden son numerosas, pero presentan por lo general menores dimensiones.

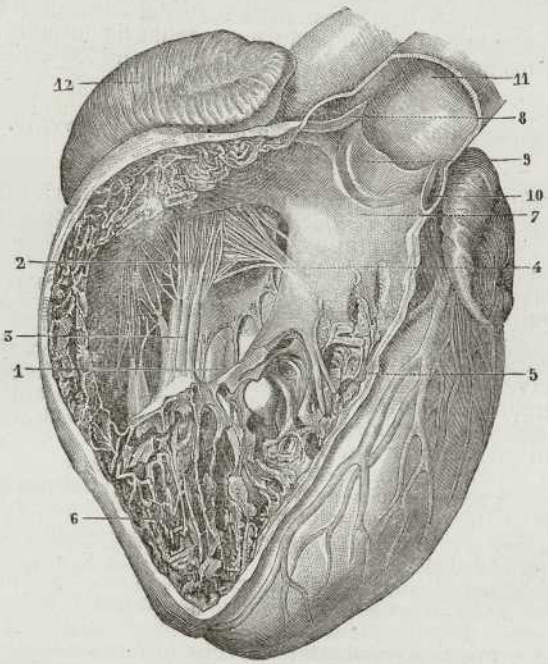
La base del ventrículo derecho presenta dos orificios: uno situado á la derecha y atrás, por el cual se comunica con la aurícula derecha; y otro dirigido á la izquierda y adelante, que establece una comunicacion semejante entre su cavidad y la de la arteria pulmonar.

Orificio auriculo-ventricular derecho.—Su figura, segun algunos anatómicos, es la de una elipse, cuyo diámetro mayor se dirigiese de delante atrás; pero esta disposicion elíptica, poco manifiesta, nos parece el resultado de la deformacion que acompaña al estado de vacuidad y de aplanamiento del corazon. La figura anular, que se encuentra en todas las otras partes del aparato circulatorio, puede considerarse como un carácter general que tambien pertenece á los diversos orificios del corazon, y ella es la que nos presentan en un corazon desecado en el estado de replecion.

Un repliegue valvular ocupa el orificio aurículo-ventricular derecho. Este repliegue, llamado *válvula tricúspide* (del latin *tres*, tres, y *cuspis*, punta) ó triglochine (del griego τρεῖς, tres, y γλωχὶν, ángulo), ofrece dos caras y dos bordes.

Las caras son cilíndricas y corresponden: la una al eje de la cavidad,

Fig. 122.



Cavidad ventricular derecha.

1. Cavidad del ventrículo derecho.—2. Válvula tricúspide.—3. Columnas carnosas, cuyos tendones van á insertarse en la cara externa y borde libre de esta válvula.—4. Pequeño grupo de cuerdas tendinosas que nacen directa y constantemente de la pared interna del ventrículo derecho.—5. Espesor de las paredes del ventrículo derecho.—6. Tejido areolar formado por el entrecruzamiento de las columnas carnosas de este ventrículo.—7. Infundibulum.—8,9,10. Válvulas sigmoideas de la arteria pulmonar.—11. Arteria pulmonar.—12. Aurícula derecha.

y la otra á las paredes del ventrículo. La primera es igual, lisa y mira á la aurícula cuando la válvula se baja para cerrar el orificio auriculo-ventricular. La segunda recibe la insercion de gran número de filamentos tendinosos procedentes, ya de las columnas carnosas del primer órden, ya directamente de las paredes ventriculares; entre estos últimos, debemos mencionar un pequeño grupo de cuerdas tendinosas que nace constantemente de la parte superior de la pared interna del ventrículo, y que se termina en la parte correspondiente de la válvula. Al llegar á la cara parietal del repliegue valvular, estos tendones se dividen, se entrecruzan y se unen los unos con los otros por cambio recíproco de manojos, dando á toda esta cara una disposicion finamente reticulada.

De los dos bordes de la válvula tricúspide, el superior ó adherente está fijo en el mismo contorno del orificio ventricular, y el inferior libre presenta escotaduras y ángulos que le dan un aspecto muy irregularmente festoneado. Entre estas escotaduras hay tres que generalmente son mas pronunciadas; pero esta disposicion, que ha merecido á la válvula el nombre que lleva, está lejos de tener la importancia que algunos autores antiguos le han dado. En su borde libre se termina el mayor número de cuerdas tendinosas del corazon.

Orificio pulmonar.—Es menor que el precedente y está situado en un plano anterior y mas alto. Una eminencia muscular que ofrece la forma de un tabique rudimentario, ó mejor de una media luna de concavidad inferior, separa este orificio del precedente y parece que divide la cavidad del ventrículo en dos cavidades secundarias: una auricular, mas considerable, y otra pulmonar, mas pequeña. Esta última, prolongándose un poco oblícuamente hácia arriba y á la izquierda, ofrece una disposicion infundibuliforme muy notable que Wolf ha indicado el primero con claridad. El orificio pulmonar ocupa el vértice de este *infundibulum;* es regularmente circular, mas estrecho que la arteria correspondiente, dirigido oblícuamente hácia arriba y á la izquierda, y provisto de tres válvulas llamadas sigmoídeas.

Estas válvulas, que, segun nota Wislow, están suspendidas á la entrada de la arteria pulmonar como nidos de palomas, miran por su cara superior ó cóncava á las paredes de la arteria, y por su cara inferior ó convexa al eje del infundíbulum. Su borde adherente se fija en el anillo fibroso que circunscribe el orificio arterial, y su borde libre presenta en su parte media un núcleo fibro-cartilaginoso, conocido con el nombre de *nódulo de Morgagni*. Cuando los tres bordes libres se yuxtaponen en el estado de presion ó de actividad de las válvulas, el pequeño espacio triangular que interceptan es ocupado por el contacto que se establece entre estos tres nódulos.

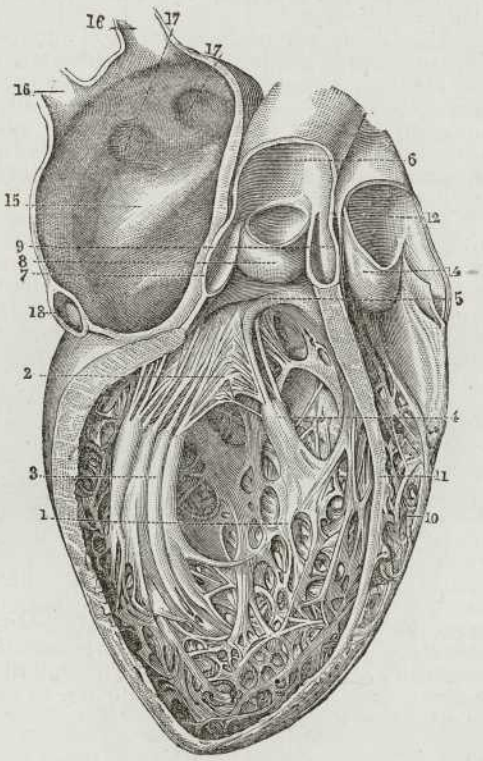
B.—*Conformacion interior del ventrículo izquierdo.*

El ventrículo izquierdo presenta en su conformacion interior la mayor analogía con el ventrículo derecho. Su cavidad, un poco menos considerable, se prolonga más en el sentido vertical. El espesor de sus paredes, muy considerable, es casi tres veces mayor que el del ventrículo derecho; su forma es la de un ovóide, comprimido de fuera adentro y, por consiguiente, ofrece dos caras, un vértice y una base.

Las caras distinguidas en derecha é izquierda, son cóncavas y están cubiertas en la mayor parte de su extension por los tres órdenes de

columnas carnosas que se observan en el ventrículo derecho. Entre estas columnas solo se encuentran dos del primer órden, pero su volúmen es considerable, y han sido perfectamente descritas por M. Bouillaud. Este autor ha hecho notar que nacen una á la derecha y otra á la izquierda, y que se dividen en su vértice en dos manojos: uno anterior y otro posterior. Todas las cuerdas tendinosas que salen de su manojo anterior se dirigen divergentes á la valva anterior de la válvula bicúspide; y todas las que nacen de su manojo posterior van irra-

Fig. 123.



Cavidades ventricular y auricular izquierdas.

1. Cavidad ventricular izquierda.—2. Válvula mitral.—3. Columna carnosa principal del lado izquierdo que se divide en dos manojos, los cuales á su vez se subdividen en su vértice.—4 Columna carnosa principal del lado derecho, mas pequeña que la precedente, y que se divide solo en dos manojos.—5 Orificio ventrículo-aórtico.—6. Aorta.—7,8,9 Las tres válvulas sigmoideas de la aorta.—10. Cavidad ventricular derecha.—11 Tabique interventricular.—12. Arteria pulmonar.—13,14.—Válvulas de esta arteria.—15. Cavidad auricular izquierda.—16,16. Venas pulmonares derechas.—17,17. Embocadura de estas venas.—18. Corte de la vena coronaria que rodea á la aurícula izquierda para ir á su parte posterior y abrirse en la aurícula derecha.

diándose igualmente á la valva posterior (1). Las columnas carnosas de segundo órden, mas numerosas hácia el vértice del ventrículo, y las del tercero, irregularmente diseminadas, son por lo general menos voluminosas que las columnas semejantes del ventrículo opuesto.

La base del ventrículo izquierdo presenta igualmente dos orificios: uno de comunicacion con la aurícula correspondiente, y otro de comunicacion con la aorta.

El *orificio auricular* ó *aurículo-ventricular izquierdo*, es redondeado y está provisto de una válvula, compuesta de dos segmentos ó valvas que le han merecido desde Vesalio el nombre de *mitral*, porque se parece, segun dice Winslow, á una mitra invertida. Esta válvula, llamada tambien *bicúspide*, está constituida sobre el mismo tipo que la del orificio aurículo-ventricular derecho; y solo se diferencia de ella por su mayor resistencia, proporcionada á la fuerza igualmente mas considerable del ventrículo izquierdo y por la disposicion mas regular de su borde libre.

El *orificio aórtico* es enteramente idéntico al pulmonar: la misma figura, el mismo diámetro y las mismas válvulas sigmoídeas. Sin embargo, su situacion, relativamente al orificio aurículo-ventrícular, no es la misma; mientras que los dos orificios del ventrículo derecho están colocados á una altura diferente y á cierta distancia uno de otro; los del ventrículo izquierdo están situados al mismo nivel y contíguos. En los límites de este contacto, la parte derecha del borde adherente de la válvula mitral se une con la válvula sigmoídea correspondiente; y si se destruye esta union, se ve que los dos orificios del ventrículo izquierdo se comunican entre sí y se confunden.

C.—*Conformacion interior de la aurícula derecha.*

Vista interiormente la aurícula derecha, presenta la forma de un segmento de ovóide, cuyo diámetro mayor se dirige de arriba abajo y de delante atrás. Se consideran en ella tres paredes: una anterior, otra posterior y otra interna; y dos extremidades, una superior y otra inferior.

La *pared anterior*, mas extensa que las otras dos, es notable por la presencia del orificio aurículo-ventricular derecho, orificio elíptico en el estado de vacuidad del corazon, y circular en el estado de plenitud.

La *pared posterior*, *pared externa* de algunos autores, está cubierta de eminencias musculares, semejantes á las columnas carnosas de tercer órden, es decir, adheridas en toda su extension á las paredes de la aurícula. Las mas voluminosas se dirigen verticalmente desde la aurícula al orificio aurículo-ventricular, y están cortadas oblícuamente por otras columnas mas pequeñas. El entrecruzamiento de todas estas eminencias da á la pared posterior de la cavidad auricular una disposicion reticulada, análoga á la de las cavidades ventriculares, pero mas regular.

La *pared interna* corresponde al tabique de las aurículas, y es diferente, segun se la examina en el adulto ó en el feto.

(1) Bouillaud, *Traité des maladies du cœur*, 2.ª edic., t. I, p. 14.

En el adulto, presenta por detrás y abajo una depresion circular, llamada *fosa oval*. Esta depresion, unas veces lisa y otras desigual, desaparece inferiormente, continuándose con la vena cava inferior. En su parte ántero-superior se nota bastante á menudo una especie de fisura ó hendidura, por la cual se puede deslizar oblícuamente la extremidad de un estilete, desde la aurícula derecha á la izquierda. En este caso hay una comunicacion aparente entre las dos aurículas; pero esta comunicacion nunca permite el paso de la sangre desde una de estas cavidades á la otra, porque las dos hojas que forman esta fisura, se yuxtaponen tan luego como se contrae la parte auricular del corazon.—Una eminencia muscular, desigualmente pronunciada, segun los indivíduos, y por lo general incompleta, circunscribe la fosa oval: recibe el nombre de *anillo de Vieussens*, y con razon se le ha considerado como una especie de esfínter. Interrumpido por abajo y por detrás, este anillo ofrece la disposicion de un arco, cuya extremidad anterior, un poco mas saliente que la posterior, se desvia á la derecha y separa la fosa oval de la embocadura de la vena coronaria.

En el feto, la pared interna de la aurícula derecha, ó mejor el tabique interauricular se halla perforado. En vez de la fosa oval, se encuentra un ancho orificio, conocido con el nombre de *agujero oval* ó *agujero de Botal*. Este agujero está desprovisto de válvula durante los dos ó tres primeros meses de la vida intra-uterina; pero despues de esta época, se ve nacer de la mitad inferior y posterior de su circunferencia un repliegue valvular muy delgado y transparente que contiene en su espesor algunas fibras musculares. Este repliegue, que mira por una de sus caras al lado de la vena cava inferior, y por la otra á la aurícula izquierda, ocupa el plano del tabique interauricular. Su forma es la de una media luna, cuyo borde libre ó cóncavo se eleva poco á poco, dirigiéndose adelante. Al quinto ó sexto mes del embarazo, este borde cóncavo llega á la parte mas alta del agujero de Botal, de manera que este se encuentra cerrado casi enteramente. En la época del nacimiento, pasa de la parte correspondiente del anillo de Vieussens, y empieza á contraer con este anillo una union cada vez mas íntima. Sin embargo, algunas veces esta adhesion no se verifica ó queda incompleta; y de aquí la cisura oblícua, antes mencionada, que establece entre las dos aurículas una comunicacion aparente, pero dispuesta de tal modo que las dos cavidades quedan en realidad perfectamente independientes.

La *extremidad superior* presenta por delante la base de la aurícula derecha, y por detrás, en un plano mas alto, la embocadura de la vena cava superior.—La base de la aurícula, así como su cavidad, están tapizadas de columnas carnosas, de volúmen desigual, entrecruzadas y adheridas á las paredes en toda su extension.—El orificio de la vena cava superior mira abajo y un poco mas adelante; es circular, carece de válvula y está limitado á la derecha por una columna carnosa que le separa de la vena cava inferior; y á la izquierda, por otra eminencia muscular que la separa de la aurícula.

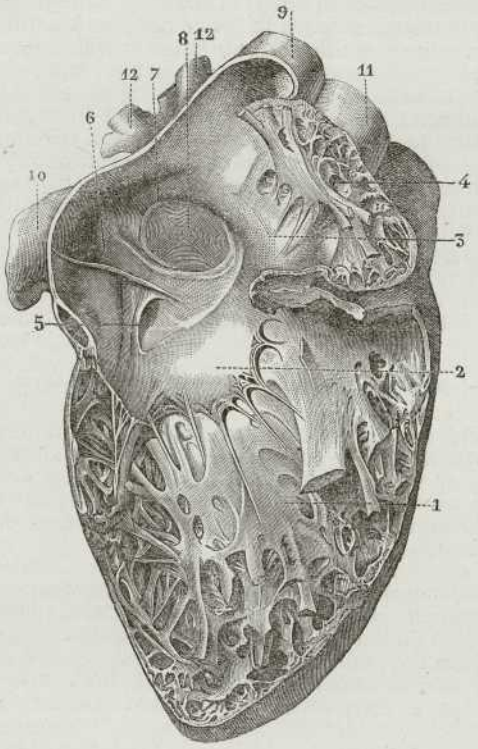
La *extremidad inferior* ofrece tambien dos orificios, el de la vena cava inferior y el de la vena coronaria mayor.

La vena cava inferior se abre en la aurícula derecha horizontalmente, es decir, formando un ángulo recto con su direccion primitiva que es vertical. Su orificio es circular como el de la vena cava superior, pero es mas considerable, y está provisto de una válvula incompleta, la *válvula* de Eustaquio. Esta válvula ocupa la mitad y algunas veces

los dos tercios anteriores del contorno del orificio venoso; es semilunar; una de sus caras mira atrás y á la derecha del lado de la vena cava, y la otra adelante y á la izquierda del lado de la aurícula; su borde adherente ó convexo mira abajo, y su borde libre ó cóncavo se dirige arriba; su extremidad derecha, dirigida adelante, se pierde en la circunferencia de la embocadura de la vena. Su extremidad izquierda, dirigida atrás hácia el anillo de Vieussens, separa la vena cava inferior de la vena coronaria.

La válvula de Eustaquio tiene por objeto prevenir el reflujo de la sangre á la vena cava inferior; pero no se opone á este reflujo sino de un modo muy imperfecto, porque apenas oblitera la tercera parte del

Fig. 124.



Cavidad auricular derecha.

1. Cavidad del ventrículo derecho.—2. Segmento posterior de la válvula tricúspide, visto por su cara interna.—3. Cavidad auricular derecha.—4. Tejido areolar, formado por las columnas carnosas que ocupan la cavidad de la aurícula derecha.—5. Corte de la vena coronaria mayor.—6. Válvula de Eustaquio.—7. Anillo de Vieussens.—8. Fosa oval.—9. Vena cava superior.—10. Vena cava inferior.—11. Aorta.—12,12. Venas pulmonares derechas.

diámetro del vaso. Por lo demás, sus dimensiones varian segun los indivíduos, y sobre todo segun las edades. Se la encuentra tanto mas desarrollada cuanto mas próxima al término de la concepcion está la época en que se la examina. En los primeros meses de la vida intra-uterina, esta válvula se halla bastante desarrollada para dividir la cavidad de la aurícula en dos departamentos, uno anterior, en el cual se abre la vena cava superior, y otro posterior, que prolonga en cierto modo la vena cava inferior hasta el agujero de Botal; por consiguiente, en el embrion, la sangre de la vena cava inferior, es decir, la de la vena umbilical, pasa inmediatamente á la aurícula izquierda. Pero mas tarde se ve que el agujero de Botal disminuye poco á poco á consecuencia del desarrollo de su repliegue valvular, y que la vena cava se pone gradualmente en comunicacion con la aurícula derecha por la reduccion de la válvula de Eustaquio: así es que estos dos repliegues presentan una evolucion inversa; el desarrollo del primero lleva consigo la atrofia del segundo. En la época del nacimiento, la comunicacion inter-auricular se halla enteramente suprimida y establecida por completo la de la vena cava inferior con la aurícula derecha.

El orificio de la vena coronaria mayor está situado delante de la extremidad izquierda ó posterior de la válvula de Eustaquio, muy cerca del tabique inter-auricular. Está provisto de una válvula, la *válvula de Thebesio*, que le oblitera completamente. En el momento en que la aurícula derecha se contrae, la sangre que refluye bajo la influencia de esta contraccion á la vena cava inferior, cerrada muy incompletamente por su válvula rudimentaria, y todavía más á la vena cava superior, privada de todo medio de oclusion, no puede, pues, refluir de modo alguno á la vena coronaria mayor: disposicion feliz que se opone al éstasis sanguíneo en el corazon, y á la funesta influencia que pudiera ejercer en un órgano cuyos movimientos son tan esenciales á la vida.

D.—*Conformacion interior de la aurícula izquierda.*

La aurícula izquierda presenta una capacidad un poco menor que la de la aurícula derecha, y su forma es irregularmente cuboidea.

Por abajo, se apoya en la base del ventrículo aórtico, con el cual se comunica por una ancha abertura, el *orificio aurículo-ventricular izquierdo*, elíptico en el estado de vacuidad del corazon y circular en el estado de replecion.

Por arriba, recibe la embocadura de las cuatro venas pulmonares, cuyos orificios están dispuestos por pares y situados: los del lado izquierdo encima de la extremidad correspondiente de la aurícula, y los del derecho muy cerca del tabique inter-auricular. Estos orificios son circulares y carecen de válvulas.

Por delante, en donde corresponde á las gruesas arterias que salen de los ventrículos, es convexa en el lado de la cavidad y cóncava exteriormente.

Por atrás, es plana y lisa.

Por fuera, se comunica con la aurícula izquierda por un orificio circular que separa claramente su cavidad de la de este apéndice. Vista interiormente, la aurícula izquierda parece que sale de la aurícula correspondiente á la manera de un dedo de guante retorcido sobre sí mismo; sus paredes están erizadas de columnas carnosas irregularmente entrecruzadas.

Por dentro, es lisa y está imperforada en el adulto, pero en el feto ofrece el orificio interauricular.

E.—*Paralelo de los dos corazones*

Despues de haber considerado los ventrículos y las aurículas en su conformacion exterior é interior, no carece de interés el comparar los dos corazones bajo este doble punto de vista, así como tambien determinar el espesor relativo de sus paredes y de su capacidad.

Aunque yuxtapuestos y estrechamente ligados uno con otro, los dos corazones no ocupan exactamente el mismo nivel, el izquierdo baja un poco mas que el derecho, y forma por sí solo casi todo el vértice del órgano.

Su direccion es tambien muy diferente. El corazon de sangre negra, apoyado en el centro aponeurótico del diafragma, se dirige abajo, adelante y á la izquierda; su eje cruza á la vez muy oblícuamente el plano medio y el plano anterior del torax. El corazon de sangre roja es casi paralelo al plano medio y casi perpendicular á la pared anterior del torax. El primero presenta la forma de una pirámide triangular, cuya base, dirigida arriba y á la derecha, se halla coronada por un abultamiento muy irregular: á esta base corresponde su mayor espesor. El segundo es un ovóide coronado igualmente de un abultamiento poco regular; un poco por debajo de su base, y no al nivel de esta, es donde adquiere sus mayores dimensiones. Pero los dos corazones se diferencian muy notablemente, sobre todo por el espesor de sus paredes y su capacidad relativa.

Diferencia de espesor.—El corazon derecho, encargado de empujar la sangre hácia los órganos de la hematosis que están muy próximos, tiene paredes muy delgadas. El corazon izquierdo, que debe comunicarle un impulso bastante fuerte para hacerla llegar hasta los últimos límites del organismo, presenta paredes notablemente mas gruesas. La diferencia varia mucho segun los indivíduos, y por consiguiente, para determinarla con toda la precision posible, convenia reunir gran número de medidas á fin de obtener una medida bastante aproximada; esto es lo que han hecho muchos autores, cuyas evaluaciones no son, sin embargo, perfectamente idénticas.

Segun M. Bouillaud, el mayor espesor de las paredes del ventrículo derecho es de 6 milímetros, y el del ventrículo izquierdo de 15 á 16. Segun M. Bigot, la del primero no pasaria de 3 milímetros y la del segundo seria de 11 á 12 solamente. M. Vernois, que ha medido el espesor de los dos ventrículos en noventa y dos adultos de treinta á sesenta años, ha obtenido resultados que confirman los de M. Bigot. Por consiguiente, las paredes del ventrículo izquierdo no solo son un poco mas que dobles que las del ventrículo derecho, como creia Laennec, sino que son tres ó cuatro veces tan gruesas como estas últimas.

Esta gran diferencia de espesor solo se aplica á la porcion ventricular de los dos corazones. Su porcion auricular, cuyo destino es el mismo, no ofrece bajo este aspecto diferencias bien sensibles.

El tabique que separa las cavidades derechas de las izquierdas es muy grueso inferiormente, en donde está constituido, sobre todo, por el ventrículo aórtico. M. Bouillaud aprecia su espesor en 16 milímetros; M. Vernois en 13, y M. Bigot en 11 ó 12 solamente. Al nivel de la base de los ventrículos se adelgaza rápidamente, y en este punto ya no está formado mas que por la aplicacion de los dos endocardios. El tabique inter-auricular es muy delgado, sobre todo en su parte central.

Los orificios de los dos corazones presentan tambien en sus dimensiones diferencias que M. Bigot determina en el siguiente cuadro:

	Hombres. mm	Mujeres. mm
Circunferencia del orificio auriculo-ventricular izquierdo.	110,37	92.68
Circunferencia del orificio auriculo-ventricular derecho. .	125,62	107,50
Circunferencia del orificio aórtico.	70,38	61,09
Circunferencia del orificio pulmonar.	71,86	66,87

Estas mediciones nos demuestran que los orificios del corazon derecho son mayores que los del izquierdo, y que estos cuatro orificios son mayores tambien en el hombre que en la mujer. Esta segunda diferencia desaparece en la mujer en el estado de gestacion.

Diferencia de capacidad.—Los observadores que han querido determinar la capacidad absoluta y relativa de las cavidades del corazon, están conformes en reconocer que las cavidades derechas son mayores que las izquierdas; pero cuando se han querido formular en términos precisos las diferencias que presentan han llegado á resultados contradictorios ó por lo menos muy poco conformes.

Así es que en tiempo de Haller se admitia ya generalmente que la capacidad del ventrículo izquierdo es menor que la del derecho, y la diferencia variaba segun los autores: de 31 á 33, de 10 á 11, de 5 á 6, de 2 á 3 y de 1 á 2. Semejante divergencia en las evaluaciones obtenidas prueba sin duda alguna que los medios empleados por estos diversos autores eran defectuosos, pero tambien atestigua que la diferencia buscada es un problema bastante difícil de resolver.

Es indudable que en el cadáver las cavidades derechas aventajan á las izquierdas. ¿Sucede lo mismo durante la vida? Nada lo demustra rigurosamente. Con efecto, no perdamos de vista que en el momento de la agonía las primeras se dilatan á consecuencia del éstasis sanguíneo venoso, mientras que las segundas se contraen por efecto de las proporciones cada vez menores de la sangre que reciben. Recordemos tambien que el corazon es un músculo sujeto como todos los demás á la rigidez cadavérica, y que esta rigidez viene á sorprender el corazon derecho en el estado de replecion, y el izquierdo en el estado de vacuidad. Podemos, pues, creer que si su capacidad se diferencia, es porque el uno ha quedado lleno y dilatado, y el otro vacío y contraido. Esta conclusion parece tanto mas legítima, cuanto que cuando se liga la aorta en un mamífero, las cavidades izquierdas que han quedado llenas y dilatadas, ofrecen entonces una capacidad superior á la de las cavidades derechas.

Hace algunos años volvieron á ocuparse de estas evaluaciones MM. Robin é Hiffelsheim, los cuales han inyectado las cuatro cavidades de un modo lento y graduado con líquidos coagulables, determinando en seguida el volúmen del líquido contenido en cada una de ellas. El cuadro siguiente resume los resultados de sus investigaciones:

	Adulto.	Recien nacido.
Aurícula derecha.	110 á 185 cent. cúb.	7 á 10 cent. cúb.
— izquierda.	100 á 130 —	4 á 5 —
Ventrículo derecho..	160 á 230 —	8 á 10 —
— izquierdo.	143 á 212 —	6 á 1 —

Síguese de estas investigaciones: 1.º que las cavidades derechas del corazon son efectivamente mas considerables que las izquierdas, ya se

las compare en el adulto, ya se las compare en los primeros tiempos de la vida; 2.° que la capacidad de las aurículas es menor que la de los ventrículos, y que la diferencia varia de un quinto á un tercio; por lo general se eleva á un cuarto.

Estos resultados son precisos, pero no están al abrigo de toda objecion. Siendo las cavidades derechas mucho mas delgadas que las izquierdas, ¿no serian tambien mas dilatables? y si efectivamente son mas dilatables, ¿las diferencias observadas no serian una simple consecuencia de esta desigual dilatabilidad?

§ III.—Estructura del corazon.

El corazon reducido á su mas simple expresion puede considerarse como una cavidad muscular comprendida entre dos membranas serosas. Por mucho tiempo se ha creido que en las paredes de esta cavidad no existia ninguno de los tejidos de fibras blancas é inextensibles cuya presencia buscan los órganos de fibras rojas y contráctiles para pedirles un punto de apoyo; pero un análisis mas completo de los diversos elementos que entran en la estructura de este órgano no permite adoptar ya en el dia semejante opinion. La fibra muscular en ninguna parte se encuentra aislada y como abandonada á sí misma; en ninguna parte se la ve constituir por sí sola todo un órgano, pues constantemente toma de tejidos mas resistentes una armadura, una especie de esqueleto, alrededor del cual forma masas mas ó menos considerables. El corazon comprende efectivamente en su estructura:

1.° Un aparato de resistencia ó de suspension formado por anillos fibrosos.

2.° Un aparato de movimiento ó de impulsion compuesto de fibras musculares que se fijan en estos anillos por sus dos extremidades.

3.° Los elementos generales de toda organizacion: vasos, nervios y tejido conjuntivo.

4.° Finalmente un aparato de frote ó roce, representado por tres membranas serosas; dos internas sobre las cuales ruedan los glóbulos de la sangre, y una externa que permite al agente de impulsion de estos glóbulos deslizarse sobre los órganos vecinos durante sus contracciones.

I.—Anillos fibrosos del corazon.

Estos anillos, llamados tambien *zonas fibrosas* del corazon, coronan los orificios situados en la base de los ventrículos. Dos son anteriores ó arteriales, y dos posteriores ó aurículo-ventriculares.

Los *anillos arteriales* presentan un diámetro un poco inferior al de los vasos á que están unidos. Esta disposicion da por resultado una estrechez tanto mas pronunciada del orificio de la aorta, cuanto que esta arteria presenta inmediatamente encima de su orígen tres dilataciones que aumentan considerablemente su calibre. Por su parte interna estos anillos suministran:

1.° Tres prolongaciones angulosas que han sido indicadas por Gerdy y que llenan los intervalos comprendidos entre los tres festones de orígen de las arterias aorta y pulmonar.

2.° Tres prolongaciones fibrosas contenidas en la duplicatura de las válvulas sigmoideas.

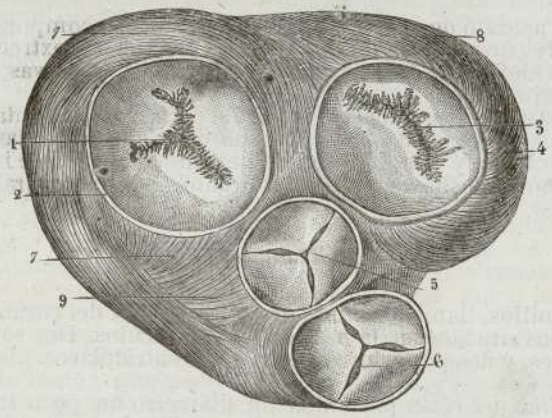
La zona aórtica encierra dos núcleos fibro-cartilaginosos situados uno á la izquierda y otro á la derecha. La zona pulmonar, colocada á 10 ó 12 milímetros por encima de la precedente, es exclusivamente fibrosa. La primera mira arriba y á la derecha, la segunda arriba y á la izquierda.

Los *anillos auriculo-ventriculares* están menos caracterizados que los precedentes de los cuales tambien se diferencian por su posicion, mientras que estos se inclinan afuera, aquellos se inclinan atrás. Uno y otro son circulares. De su circunferencia interna nacen prolongaciones que van á ocupar el espesor de las válvulas tricúspide y mitral.

Estos anillos están reforzados, ya por los filamentos tendinosos que vienen á terminarse directamente en ellos, ya por los tendones que se insertan en la cara ventricular de las válvulas correspondientes, tendones que despues de haber llegado á estos repliegues caminan en su mayor parte por su espesor y se prolongan hasta su borde adherente.

El espacio angular que interceptan por delante está ocupado por la zona aórtica, de tal manera que estos tres anillos, situados á la misma altura se aplican entre sí. Los núcleos fibro-cartilaginosos que presenta la zona aórtica corresponden al punto de contacto de esta zona con los otros dos. En algunos casos raros se han visto estos dos puntos incrustarse de fosfato calcáreo y simular una concrecion huesosa mas ó menos rudimentaria que es normal en los grandes animales, y que algunos autores antiguos han descrito con el nombre de *hueso del corazon*.

Fig. 125.



Anillos fibrosos del corazon.

1. Orificio auriculo-ventricular derecho, cerrado por la válvula tricúspide.—2. Anillo fibroso que circunscribe este orificio.—3. Orificio auriculo-ventricular izquierdo, cerrado por la depresion de la válvula mitral.—4 Anillo fibroso de este orificio.—5. Orificio ventrículo-aórtico y sus tres válvulas sigmoideas, deprimidas y casi yuxtapuestas por su borde libre.—6. Orificio ventrículo-pulmonar y sus tres válvulas sigmoideas.—7. Fibras musculares que nacen de la zona auriculo-ventricular derecha.—8. Fibras musculares que salen de la zona auriculo-ventricular izquierda.—9. Fibras musculares que proceden de la zona aórtica.

Los anillos arteriales ó anteriores del corazon están constituidos por tejido fibroso, es decir, por fibras de tejido conjuntivo condensadas, con las cuales se mezclan algunas fibras elásticas.

II.—Fibras musculares.

Preparacion.—1.° Se somete el corazon á la accion del agua hirviendo durante media hora, ó bien se le macera por algun tiempo en una disolucion ligeramente concentrada de ácido nítrico; 2.° se separa la membrana externa del órgano por vía de arrancamiento y siguiendo la direccion de las fibras; 3.° despues de haber observado los planos musculares superficiales, se dividen estos en la direccion de los surcos ventriculares, y en seguida se separan con cuidado las partes situadas á derecha é izquierda de esta incision, con lo cual se consigue desunir y separar los dos corazones.

A mediados del siglo XVII, Nicolás Sténon demostró: 1.° que las fibras del corazon, como las de todos los otros músculos, son carnosas en su parte media y tendinosas en sus extremidades; 2.° que todas estas fibras parten de los orificios ventriculares, y que, superficiales y descendentes en su punto de partida, se reflejan á través de la punta del corazon para hacerse en seguida ascendentes y profundas; 3.° que por su disposicion espiroídea en la punta del corazon interceptan un orificio que solo está cerrado por la aplicacion de las serosas; 4.° extendiendo esta punta, toma la forma de una estrella.

En vista de resultados tan precisos, forzoso es reconocer que si Sténon no ha resuelto completamente el problema de la textura del corazon, al menos ha reunido los datos mas importantes para llegar á esta solucion; así es que sus trabajos se reflejan en los escritos de todos sus sucesores, si bien su nombre ha quedado en el olvido con demasiada frecuencia.

Lower, que escribia en la misma época, nos ha legado acerca de la disposicion general de las fibras musculares del corazon, una fórmula incompleta, pero mas feliz sin embargo, diciendo que todas estas fibras forman asas, una de cuyas ramas se inserta en la circunferencia externa de los anillos fibrosos, mientras que la otra se fija en su circunferencia interna.

Pero Winslow ha sido mejor inspirado todavía, cuando ha dicho: «*el corazon está compuesto de dos sacos musculosos, encerrado en un tercero igualmente musculoso:*» nos parece efectivamente difícil hallar para una estructura tan complicada, una definicion mas sencilla y mas clara.

Despues de Winslow se han hecho numerosas investigaciones sobre el mismo objeto. Entre los autores que más han contribuido á esclarecer este punto, debemos citar á Lenac, Wolf, y sobre todo á Gerdy, cuyos trabajos, emprendidos sobre una base más extensa, tienden á establecer que en ninguna parte de la economía existen tejidos musculares inextricables.

Antes de estudiar en su conjunto y relaciones las fibras constitutivas del corazon, conviene considerarlas primero en sí mismas. En seguida veremos cómo se unen para formar manojos; cómo estos manojos se agrupan para constituir capas, y cómo estas capas se sobreponen para formar los ventrículos y las aurículas.

1.°—*De las fibras musculares del corazon consideradas en sí mismas.*

El análisis microscópico nos ha enseñado que hay dos especies de fibras musculares: la *fibra estriada* y la *fibra lisa*. La primera se pre-

senta en todos los músculos de la vida animal; es roja, descomponible en fibrillas mas ténues, redondeada ó poliédrica, y revestida de una vaina propia. La segunda, que pertenece, por el contrario, á los músculos de la vida orgánica, es de un color de rosa pálido, no descomponible en fibrillas, ligeramente aplanada y sin cubierta especial.

Formando el corazon parte de los músculos viscerales, no carecia de interés el indagar, si las fibras de que se compone presentan todos los caractéres de las que constituyen los otros músculos de la misma clase. La observacion ha demostrado que no sucede así; pues bajo este punto de vista, el agente de impulsion de la sangre, aunque representa el centro de la vida nutritiva, es una excepcion notable del hecho general que hemos enunciado. Este órgano, que se parece á los músculos voluntarios por su armadura fibrosa, por los tendones terminales de sus fibras y por su color rojo tan pronunciado, tambien se compone exclusivamente de fibras estriadas.

Por el conjunto de sus caractéres, las fibras musculares del corazon recuerdan, pues, las de los músculos locomotores; pero se diferencian de ellas por algunos rasgos de una importancia secundaria.

Su volúmen es mas pequeño; el diámetro medio de las fibras estriadas de los músculos voluntarios se eleva á $0^{mm},06$ ó $0^{mm}08$, y el de las fibras carnosas del corazon es de $0^{mm},02$.

Las fibras estriadas de los músculos voluntarios se agrupan en manojos secundarios y despues terciarios, aislados los unos de los otros por un tejido conjuntivo que forma cada manojo una vaina cada vez mas gruesa á medida que estos son mas voluminosos. Las del corazon no se agrupan en manojos paralelos y gradualmente crecientes.

Cada fibra en los músculos voluntarios está rodeada de una vaina ó *sarcolema* que le aisla completamente de las fibras vecinas. Las del corazon están desprovistas de sarcolema. Es cierto que algunos autores admiten que existe dicho sarcolema, pero que es sumamente delgado; y tan delgado, que M. Cárlos Robin no duda en asegurar que falta por completo: su opinion me parece la mas fundada.

Por último, las fibras carnosas del corazon, lejos de ser paralelas é independientes, se dividen, se unen entre sí, y constituyen por sus incesantes divisiones y sus contínuas anastómosis una red inextricable. Privadas de sarcolema, las fibrillas que las componen pueden separarse en grupos sin dificultad alguna: muy delgadas y endebles, se unen para prestarse mútuo apoyo.

Nótese además, que los manojos primitivos de los músculos voluntarios pueden tener que contraerse aisladamente, y de aquí para cada uno de ellos un volúmen mas considerable y una vaina particular que asegure mejor su independencia. Pero los manojos primitivos del corazon no están destinados á contraerse aisladamente: su contraccion siempre es simultánea, y por consiguiente, no necesitaban una vaina que asegurase su mútua independencia. Convenia, por el contrario, que fuesen completamente solidarios en su accion, y de aquí la falta de una vaina aisladora en su superficie, y de aquí tambien su encadenamiento recíproco y la disposicion al parecer inextricable que presentan: disposicion sometida á su vez á la ley general, que quiere *que en todas partes en que hay que comunicar un movimiento, la fibra muscular aparezca con sus propiedades esenciales, y que, inmutable en cierto modo en su constitucion íntima, se modifique hasta lo infinito en su forma para armonizarse con la funcion que tiene que desempeñar*. Esta ley, publicada por M. Denonvilliers en su paralelo de los músculos exteriores é interiores, se halla escrita, por decirlo así, en todos los órganos dotados de la

facultad de contraerse; pero en la estructura del corazon es donde encuentra su expresion mas marcada (1).

2.º—*De las fibras musculares del corazon consideradas en su modo de asociacion.*

Estas fibras se reunen en algunos puntos por simple yuxtaposicion; en otros se inclinan las unas hácia las otras y se confunden por una de sus extremidades, ó bien se entrelazan por sus partes terminales, quedando independiente su parte media: tambien se ve algunas veces que muchas fibras se insertan oblícuamente en un filamento tendinoso, ofreciendo una disposicion semejante á la de los músculos penniformes. Los manojos que resultan de estas diversas aglomeraciones de fibras, unas veces son aplanados y en forma de cintas, como los que se observan en las aurículas; y otras, redondeados y cilíndricos, cónicos ó filiformes, como los que vemos nacer en tanto número de la superficie interna de los ventrículos.

Las cintas y manojos musculares del corazon se confunden las mas veces por una de sus extremidades. En otros casos, dos manojos que caminan paralelamente, se envian en diversos puntos de su trayecto divisiones que pasan oblícuamente de uno á otro, verificándose entre los manojos paralelos un cambio recíproco en una multitud de puntos. Estos cambios, ya entre los diversos manojos de una misma capa, ya entre los manojos de capas diferentes, tienen por objeto unir estos manojos, ligar las capas unas con otras, encadenar entre sí las diversas partes constituyentes del corazon, agrupar, en una palabra, todas las fuerzas que deben concurrir al impulso de la sangre en una fuerza única, cuya accion es á la vez mas poderosa y mas precisa.

Las capas, sobreponiéndose, forman un tejido estratificado. Wolf, que ha intentado hacer su enumeracion, eleva el número de estas capas á seis en el ventrículo izquierdo, y á tres solamente en el derecho; pero están unidas tan íntimamente, que la determinacion precisa de su número parece casi imposible. Las que ocupan la superficie exterior del corazon, son mas gruesas y están unidas entre sí por la serosa externa ó el *pericardio*. Las que corresponden á las cavidades del corazon son desiguales y están tapizadas por las serosas internas ó los *endocardios* que se deprimen para penetrar profundamente en las aréolas que interceptan las columnas carnosas.

Estas capas no ofrecen todas la misma extension, y es fácil darse razon de este hecho, notando que las unas son envolventes, y las otras envueltas. Además, estas últimas no bajan hasta la punta del corazon; de tal modo que al nivel de esta punta es donde son menos numerosas, mientras que, por el contrario, todas se hallan representadas hácia la base del órgano, lo cual nos explica el mayor espesor de esta base y la forma cónica de los ventrículos.

Otra disposicion muy importante de estas capas es el entrecruzamiento que presentan; si el corazon, por muchos de sus caractéres, se parece á los músculos exteriores, por este pertenece esencialmente á los músculos viscerales, en los cuales este fenómeno de entrecruzamiento es constante é inherente á la naturaleza misma de sus funciones.

(1) Denonvilliers, *Comparaison des deux sist. muscul.*, tésis, 1846, p. 40 y 41.

3.º—*De las fibras musculares del corazon, consideradas en sus conexiones.*

Estando formado el corazon de dos sacos musculosos, contenidos en un tercero, igualmente musculoso, se ve por este solo dato que las fibras que le componen se dividen en dos órdenes, unas propias de cada ventrículo, y otras comunes á estas dos cavidades.

Las fibras comunes se arrollan alrededor de las fibras propias, á la manera de las telas fibrosas que envuelven la mayor parte de los músculos. Su papel es encadenar el corazon derecho con el izquierdo, formándoles una especie de cubierta contráctil, que para unirlos mejor se endurece sobre ellos en el momento en que se contraen. Este papel de las fibras comunes ha sido muy bien definido por Gerdy, cuando las ha designado con el nombre tan eminentemente cierto de *fibras unitivas*.

La disposicion de estos dos órdenes de fibras se diferencia, por lo demás, segun se las examina en los ventrículos ó en las aurículas.

A.—*Fibras musculares de los ventrículos.*

a. *Fibras propias de los ventrículos.*—Estas fibras constituyen por su conjunto dos cilindros huecos, paralelos y aplicados el uno al otro, como los que forman una escopeta de dos cañones. Por su extremidad superior, estos cilindros corresponden á los orificios aurículo-ventriculares; y por la extremidad inferior, mucho mas estrecha, miran á la punta del corazon, de la cual quedan bastante distantes, sobre todo el del lado derecho. Por consiguiente, su forma no es cilíndrica, sino cónica. Las fibras de que están compuestos se retorcerian á la manera de una espira, segun Senac; pero la observacion no permite admitir esta disposicion espiroídea. Gerdy ha demostrado muy bien:

1.º Que todas estas fibras forman asas, insertas por sus extremidades en las zonas arteriales y aurículo-ventriculares.

2.º Que se abrazan todas las unas á las otras en las paredes del órgano, como cucuruchos de papel de dimensiones desiguales, de los cuales los menores estuviesen encajados en los mayores, y que se hubiesen aplanado, formando una lámina triangular.

En 1865, la existencia de estas fibras propias de los ventrículos ha sido negada en Alemania por M. Winckler. Este anatómico dice que forman asas y espirales que se entrecruzan, formando ángulos muy variados, que es imposible separarlos en láminas distintas por causa de este entrecruzamiento, y que se confunden con la capa de las fibras internas. Para él los ventrículos no tendrian fibras propias, sino que estarian formados exclusivamente por las fibras comunes, y la fórmula de Winslow dejaria de ser exacta. Yo admitiria de buena gana con Winckler que la capa constituida por las fibras propias de los ventrículos se halla estrechamente unida con la capa de las fibras profundas, y que es casi inseparable de esta en la mayor parte de su contorno; pero levantando las fibras unitivas anteriores y posteriores, se pueden separar las dos capas medias con bastante facilidad al nivel del tabique interventricular, demostrando entonces su existencia. Por consiguiente, persisto en considerar como perfectamente fundada la fórmula de Winslow.

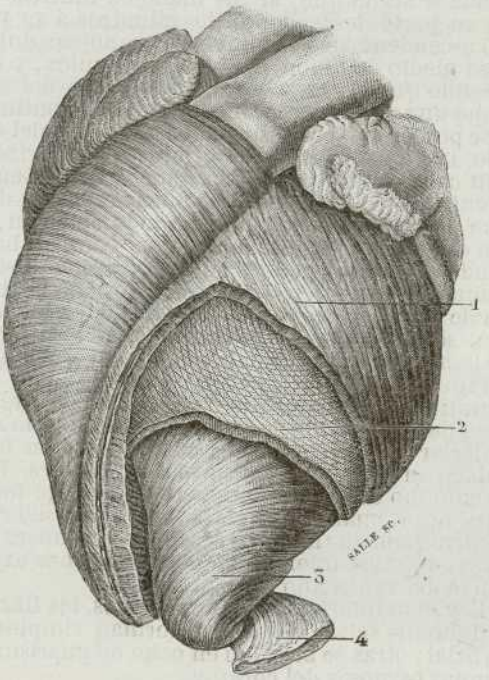
b. *Fibras comunes ó unitivas.*—Estas fibras, que constituyen esencialmente los ventrículos, forman los cuatro quintos próximamente de sus paredes; y se distinguen en anteriores y posteriores.

Las fibras unitivas anteriores cubren toda la cara externa del corazon, y las posteriores toda su cara diafragmática.

Las primeras salen, ya de la zona pulmonar, ya de las dos zonas situadas en la base del ventrículo aórtico, para dirigirse abajo, y á la izquierda hácia la punta del corazon; y las segundas de las zonas aurículo-ventriculares para dirigirse abajo y á la derecha hácia el borde cortante del órgano.

Luego que llegan á la punta del corazon, las anteriores se arrollan alrededor del eje prolongado del ventrículo izquierdo, despues se reflejan de abajo arriba, penetran en su mayor parte en este ventrículo

Fig. 126.



Fibras musculares de los ventrículos.

1. Fibras unitivas anteriores y superficiales que se dirigen abajo y á la izquierda hácia la punta del corazon.—2. Fibras propias del ventrículo izquierdo.—3. Fibras unitivas anteriores y profundas que suben hácia la base del ventrículo izquierdo despues de haberse arrollado y reflejado en la punta del corazon.—4. Fibras unitivas anteriores que se retuercen sobre sí mismas y se reflejan de abajo arriba para penetrar en el ventrículo izquierdo.

por su orificio inferior y vuelven á las zonas aórticas y auriculo-ventriculares.

Luego que llegan al borde cortante del corazon, las posteriores se meten debajo de las precedentes, suben oblícuamente de diferentes alturas hácia el orificio inferior del ventrículo derecho, penetran tambien en su mayor parte en su cavidad y se fijan en las zonas pulmonar y aurículo-ventricular derecha.

Unas y otras forman, por consiguiente, asas, y todas estas asas se agrupan alrededor de dos manojos.

Cada uno de estos manojos unitivos presenta una parte superficial ó descendente que tiene la forma de un plano, y otra profunda ó ascendente que tiene la forma de una gavilla.

Los cilindros constituidos por las fibras propias de los ventrículos, ocupan el ángulo de reflexion de estos manojos. El cilindro izquierdo está alojado en el ángulo de reflexion del manojo unitivo anterior, y el cilindro derecho en el ángulo de reflexion del manojo unitivo posterior: de donde se sigue que, si los manojos unitivos enlazan estos cilindros por su parte descendente, los cilindros á su vez abrazan la parte refleja ó ascendente de estos mismos manojos: doble enlace que es un poderoso medio de union para los ventrículos, y que se puede expresar, diciendo que los tres sacos musculosos del corazon representan cada uno una cavidad á la vez contenida y continente.

Reflejándose por un trayecto espiroídeo alrededor del eje del ventrículo izquierdo, las fibras unitivas anteriores circunscriben un orificio ó mas bien un conducto, por el cual se puede hacer penetrar un estilete en este ventrículo. Ya hemos visto que la reflexion de estas fibras, las espiras que describen y el conducto que interceptan, habian sido perfectamente observadas por Sténon, el cual comparaba la punta del corazon, cuando está desplegado, con una estrella. Esta punta tambien habia llamado la atencion de Lower, que la ha hecho representar bajo la figura de una circunferencia de rádios curvos, y de Sénac que, para definirla, se ha servido de la expresion de rosa giratoria. Gerdy ha expresado la misma idea, diciendo que en el vértice del corazon las fibras forman un remolino.

Las fibras unitivas posteriores presentan un modo de reflexion que no ha sido bien descrito sino por este autor. No es solo al nivel de la extremidad inferior del ventrículo derecho donde estas fibras se reflejan, sino tambien en la mayor parte de su borde libre. No se arrollan en forma de remolino como las precedentes, sino que forman simples asas, tanto mas largas cuanto mas cerca del vértice del órgano está el punto á que corresponden. Esta diferencia en la manera como se conducen las fibras comunes anteriores y posteriores nos explica la cortedad comparativa del ventrículo derecho.

Luego que llegan al interior de los ventrículos, las fibras unitivas se terminan de diferente modo. Las unas forman simples asas con su porcion superficial; otras se arrollan en ocho de guarismo, y otras forman las columnas carnosas del corazon.

Las fibras en asas pertenecen por su mitad superficial y por su mitad profunda á ventrículos diferentes y á paredes opuestas; así es que las fibras en asas que por su rama descendente corresponden á la pared anterior del ventrículo derecho, van por la ascendente á la pared posterior del ventrículo izquierdo y recíprocamente.

Las fibras en ocho de guarismo se confunden por su parte superficial con las fibras precedentes, y por su parte profunda pertenecen á ventrículos diferentes y á paredes semejantes; así, las que corresponden por su mitad superficial á la pared anterior del ventrículo dere-

cho, se terminan por su mitad profunda en la pared anterior del ventrículo izquierdo. Estas fibras han sido negadas por Winslow. Nosotros creemos con Gerdy que no existen en el ventrículo derecho; pero su existencia es indudable en el ventrículo izquierdo. En el ocho de guarismo que describen, el anillo inferior, sumamente pequeño, está representado por el orificio que se ve en la punta del corazon, en el centro de las fibras arremolinadas.

Las fibras que dan orígen á las columnas carnosas, unas veces están dispuestas en asas, y otras en forma de ocho de guarismo.

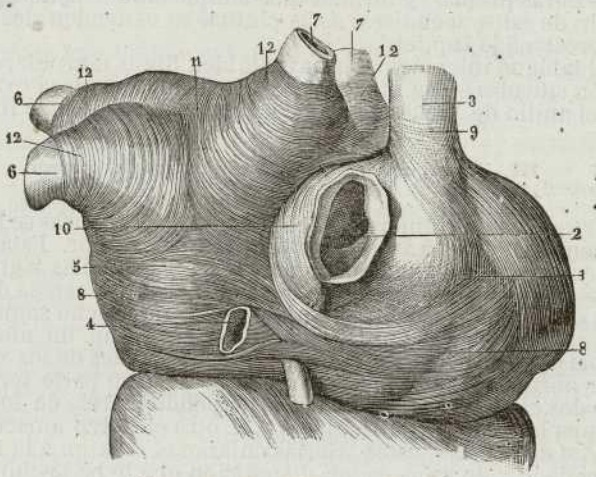
El tabique de los ventrículos no tiene existencia propia, sino que está formado de fibras que pertenecen, las unas al ventrículo derecho, y las otras al ventrículo izquierdo; Winslow ha demostrado este hecho por la separacion de los dos corazones.

B.—*Fibras musculares de las aurículas.*

Las aurículas se componen tambien de fibras que son propias de cada una de ellas y de fibras que les son comunes.

a. *Fibras propias de la aurícula derecha.*—No forman un plano contínuo, sino manojos múltiples, á saber:

Fig. 127.



Fibras musculares de las aurículas.

1. Aurícula derecha.—2. Orificio de la vena cava inferior.—3. Vena cava superior.—4. Vena coronaria que penetra en la aurícula derecha.—5. Aurícula izquierda.—6,6. Venas pulmonares izquierdas.—7,7. Venas pulmonares derechas.—8,8. Manojos carnosos que circunscriben los orificios aurículo-ventriculares derecho é izquierdo.—9. Fibras musculares que rodean el orificio de la vena cava superior.—10. Fibras musculares que rodean el orificio de la vena cava inferior.—11. Fibras circulares interpuestas á las venas pulmonares.—12,12,12,12. Fibras dispuestas circularmente al rededor de la embocadura de las venas pulmonares.

1.° Una cinta que rodea el orificio aurículo-ventricular derecho.
2.° Otra cinta echada á la manera de banda alrededor de la vena cava superior.
3.° Un esfínter para la vena cava inferior.
4.° Un manojo semicircular interpuesto entre la vena cava superior y la aurícula derecha.
5.° En la parte anterior de la aurícula una série de manojos muy pronunciados que se entrecruzan con bastante regularidad formando un tejido reticulado.
6.° En la aurícula columnas carnosas dispuestas en órden determinado.

b. *Fibras propias de la aurícula izquierda.*—Forman una capa no interrumpida en la cual se distingue:
1.° Una cinta que circunscribe el orificio aurículo-ventricular izquierdo.
2.° Una cintita intermedia á la aurícula y á las venas pulmonares izquierdas.
3.° Un asa muy ancha que abraza toda la parte de la aurícula comprendida entre las venas pulmonares derechas é izquierdas.
4.° Un esfínter para cada una de las cuatro venas pulmonares.
5.° Manojos irregularmente diseminados en las paredes de la aurícula.

c. *Fibras comunes á las dos auriculas.*—Son mucho menos numerosas que las fibras propias, y forman una simple cintita aplicada á la cara anterior de estos apéndices; estas cintitas se extienden desde la aurícula derecha á la izquierda.
En el tabique interauricular hay tambien fibras musculares, las cuales están situadas en su mayor parte alrededor de la fosa oval y constituyen el anillo de Vieussens, del cual forman un esfínter incompleto.

III.—Vasos, nervios, y tejido conjuntivo del corazon.

A. *Arterias.*—En número de dos; las arterias cardíacas se han distinguido en izquierda ó anterior y derecha ó posterior. Estas arterias, que nacen inmediatamente por encima de las válvulas sigmoídeas de la aorta, serpentean primero debajo de la cubierta serosa del órgano en una capa célulo-adiposa, cuyo espesor varía mucho segun los indivíduos y sobre todo segun la edad. A su paso dan un número considerable de ramas que se ramifican por las paredes de los ventrículos y de las aurículas y despues se anastomosan en su parte terminal formando dos círculos recíprocamente perpendiculares, de los cuales el uno ocupa los surcos ventriculares y el otro el surco aurículo-ventricular. Así dispuestas, estas arterias enlazan el corazon á la manera de un meridiano y de un ecuador, disposicion que le ha hecho comparar con una doble corona, de donde el nombre de *coronarias* con que se las conoce.
Los ramos y ramitos de las arterias coronarias no caminan, como los de los otros músculos estriados, de intersticios en intersticios, sino que pasan de una capa á la subyacente al través de las aréolas que resultan de la anastómosis de los manojos y de las fibras musculares. Alrededor de estos ramos no hay mas que una capa muy delgada de tejido conjuntivo, y entre sus últimas divisiones algunas se extienden hasta el endocardio y el espesor de las válvulas aurículo-ventriculares.

En el hombre los capilares del endocardio y de los repliegues que preceden son raros y sumamente finos, de manera que difícilmente se puede demostrar su presencia; pero en los grandes mamíferos, como el buey y el caballo, son mas numerosos y muy manifiestos, pudiéndoselos ver aun á simple vista en las paredes de los ventrículos y algunas veces aun en las dos caras de los repliegues situados en su base.

¿Existen tambien en las válvulas sigmoideas de la aorta y de la arteria pulmonar? Hasta ahora no me ha sido posible descubrir el menor vestigio de ellos en el estado normal, ni en el hombre, ni en los animales.

B. *Venas.*—La sangre vertida en las paredes del corazon por dos arterias, es llevada á la aurícula derecha por tres grupos de venas: 1.° por la vena coronaria mayor; 2.° por las venas de Galeno; 3.° por las venillas y conductos auriculares recientemente descritos por M. Lannelongue.

La *vena coronaria mayor* rocoge la sangre de casi la totalidad de los ventrículos y de la aurícula izquierda. En la primera parte de su trayecto forma tambien un círculo que ocupa los surcos anterior y posterior del corazon, y que recibe las venas procedentes de los dos ventrículos. En su parte terminal rodea la mitad izquierda del surco aurículo-ventricular para ir á abrirse en la aurícula derecha. Un ancho repliegue valvular, la *válvula de Tebesio*, forma su orificio, de manera que en el momento de la contraccion de la aurícula, la sangre que ha vertido en su cavidad es trasmitida con la de las venas al ventrículo derecho.

Las *venas de Galeno* toman su orígen en la parte anterior del ventrículo derecho, y la mas importante ocupa el borde libre de este ventrículo. Estas venillas se abren en el apéndice de la aurícula derecha por un tronco comun, cuya embocadura, bien observada por M. Lannelongue, está situada en la base de esta aurícula ó muy cerca de esta base.

Los conductos y las venillas que vierten en la aurícula derecha la sangre procedente de sus paredes han sido descubiertos y muy bien descritos, en 1867, por el mismo autor (1).

Los conductos venosos se abren en las paredes de la aurícula por tres orificios, de los cuales uno corresponde á la embocadura de la vena cava superior, el segundo á la embocadura de la vena coronaria, y el tercero á la base de la aurícula. Estos conductos, que se comunican entre sí, son la confluencia de casi todas las venas auriculares; hay, sin embargo, algunas otras mas finas que se abren directamente en las paredes de la aurícula por orificios sumamente ténues, y que M. Lannelongue designa con el nombre de *foraminula*, en oposicion á la embocadura de los conductos principales, que llama *foramina*.

En las paredes de la aurícula izquierda, este autor ha podido observar tambien la existencia de muchas venillas que se abren en su cavidad. Con la sangre roja vertida en esta aurícula por las venas pulmonares se mezcla de este modo una cantidad sumamente pequeña de sangre negra.

C. *Vasos linfáticos.*—El corazon es el punto de partida de numerosos vasos linfáticos, que nacen unos de su cubierta serosa y otros del endocardio.

(1) **Lannelongue, *Circulat. veineuse des parois auricul. du cœur*, tésis, 1867.**

Los linfáticos que provienen del pericardio tienen por orígen aparente la hoja visceral de esta membrana, y forman en la superficie de los ventrículos una red de mallas finas, tanto mas fácil de inyectar cuanto mas se aproxima á la punta del corazon. Estos vasos dan orígen á tres troncos principales que siguen los surcos anterior y posterior, y que se reunen detrás del tronco de la arteria pulmonar. El tronco que resulta de su fusion pasa entre esta arteria y la aorta, sube perpendicularmente delante de esta última y despues va á uno de los gánglios situados alrededor de la tráquea.

Los linfáticos que proceden del endocardio han sido indicados, en 1851, por M. Papenheim, y muy bien estudiados, en 1866, por M. Belaieff. Tambien han sido muy bien observados por M. C. Robin. En el laboratorio de este autor he visto una série de piezas que ninguna duda dejan acerca de su existencia. Estas piezas han sido preparadas por el método aleman, que consiste en colorar el epitelio de los vasos por medio de una disolucion de nitrato de plata. Demostraban estos vasos en el endocardio del caballo. Despues de haberlos observado, he intentado inyectarlos en el endocardio del buey, consiguiendo llenarlos de mercurio sin dificultad alguna. En algunos instantes he podido ver el endocardio de los ventrículos cubrirse con una hermosísima red de mallas anchas.

Examinándolos con mas cuidado, he notado que son perceptibles á simple vista, y los he inyectado introduciendo en ellos directamente la punta de mi tubo; pero en vano he buscado estos vasos en las paredes de las aurículas, y tambien los he buscado en vano en el endocardio del hombre. Sin embargo, su existencia no me parece dudosa. M. Belaieff los ha seguido, no solamente en las paredes de los ventrículos y de las aurículas, sino hasta en las paredes de las válvulas mitral, tricúspide y sigmoídea. M. Robin los ha visto tambien en toda la extension de los endocardios del hombre (1).

Al nivel de la punta del corazon, los linfáticos de los endocardios se comunican con los que serpentean por la superficie del órgano. Los troncos procedentes del tercio inferior de las cavidades ventriculares se dirigen en su mayor parte hácia el orificio que se observa en este punto, y van á los troncos anteriores y posteriores, á cuya formacion contribuyen. Los otros van á terminarse en los troncos que ocupan el surco aurículo-ventricular. Entre los vasos superficiales y profundos hay, pues, una notable continuidad que nos explica la coincidencia tan frecuente de la pericarditis y de la endocarditis; coincidencia indicada por M. Bouillaud mucho antes que la anatomía viniese á demostrarnos su causa (2).

D. *Nervios.*—Los nervios del corazon proceden del sistema nervioso gangliónico y del sistema cérebro-espinal. Los primeros nacen de los gánglios cervicales del simpático mayor, y los segundos de los pneumogástricos. Unos y otros son notables por la longitud del trayecto que recorren y por su tenuidad. Luego que llegan debajo del cayado de la aorta, se aproximan, se dividen, se anastomosan y forman un plexo, el *plexo cardiaco*, en cuyas mallas se observan algunas veces uno ó dos gánglios indicados por Wrisberg. De este plexo salen dos plexos secundarios: uno anterior que acompaña á la arteria coronaria izquierda y sus principales divisiones, y otro posterior que sigue el trayecto de la arteria coronaria derecha. En las divisiones arteriales de tercer ór-

(1) Comunicacion oral
(2) Bouillaud, *Traité des maladies du cœur*, 2.ª edic., t. I, p. 346.

den, los ramitos nerviosos son independientes, y entonces se ramifican por el tejido muscular, en donde se terminan.

Independientemente de estos nervios, el corazon tiene una cadena de gánglios que le constituyen un pequeño sistema nervioso particular. Estos son tres: el primero, ó *gánglio de Remak*, corresponde á la embocadura de la vena cava inferior; el segundo, ó *gánglio de Bidder, gánglio ventricular*, á la válvula auriculo-ventricular izquierda, y el tercero, ó *gánglio de Ludwig, gánglio auricular*, á la aurícula derecha. Los experimentos y las observaciones hechas en los animales tienden á demostrar que estos gánglios representan un verdadero centro de actividad. De este modo el corazon toma su influjo nervioso en tres fuentes distintas: en el bulbo raquídeo por los pneumogástricos; en la porcion cervical de la médula espinal por los gánglios cervicales del simpático mayor, y en los gánglios que le son propios.

E. *Tejido célulo-adiposo.*—El tejido conjuntivo solo existe en estado rudimentario en el espesor de las paredes auriculares y ventriculares. El corazon, bajo este punto de vista, se diferencia muy notablemente de todos los otros músculos; pero este tejido es bastante abundante debajo del pericardio, en todo el trayecto de los vasos sanguíneos, encontrándosele mas principalmente en los surcos que estos recorren.

En el feto, y en los primeros años que siguen al nacimiento, el tejido conjuntivo subpericardíaco apenas presenta algunos vestigios de grasa. Bajo la influencia de la edad las vesículas adiposas se depositan poco á poco en sus mallas. En la mayor parte de los adultos se las ve acumularse alrededor de los vasos, en los surcos verticales y en el surco horizontal. En el viejo y en los indivíduos cargados de gordura, la capa adiposa se extiende poco á poco desde los surcos á los otros puntos de la periferia del corazon. Yo le he visto muchas veces formar una cubierta que rodeaba completamente los ventrículos.

IV.—Membranas serosas del corazon.

Estas membranas son tres: una de ellas cubre las paredes de las cavidades derechas; la segunda reviste las paredes de las cavidades izquierdas, y la tercera es exterior y comun á los dos corazones. Con M. Bouillaud, llamarémos á las primeras *endocardios*; la última es conocida con el nombre de *pericardio*.

A.—*De los endocardios.*

Los endocardios constituyen la túnica de las cavidades del corazon, y se extienden desde la embocadura de las venas al orígen de la arteria aorta y pulmonar. En este trayecto una y otra cubren todas las eminencias y todas las depresiones que encuentran. El del lado derecho reviste completamente la válvula tricúspide y las diversas columnas carnosas de las cavidades auricular y ventricular; el del lado izquierdo se conduce de la misma manera respecto de las cavidades que tapiza.

El espesor de los endocardios no es igual en todos los puntos de su trayecto. El izquierdo es mas grueso que el derecho, y los dos son mas gruesos en la aurícula que en el ventrículo. En la aurícula izquierda es en donde la serosa endocárdica adquiere su mayor grosor.

Estas membranas se adhieren al tejido muscular del modo mas íntimo, de manera que no se pueden desprender de ellas sino porciones muy pequeñas. Su cara libre es notable por el aspecto liso que presenta.

La serosa interna del corazon se compone de dos capas, una epitélica y otra fibro-elástica.—La capa epitélica está formada de un solo plano de células poligonales, unidas entre sí por una materia amorfa.—La capa fibro-elástica comprende en su composicion: 1.° fibrillas elásticas anastomosadas, que se entrecruzan en todos sentidos, constituyendo una red de mallas muy apretadas; 2.° de fibras de tejido conjuntivo. Estos dos órdenes de fibras se hallan repartidos del modo siguiente: debajo de la capa epitélica solo se encuentran fibras elásticas; despues se mezclan con estas algunas fibras laminosas que son mas abundantes á medida que se acercan al tejido muscular.

En la trama areolar que resulta de la asociacion de estos dos órdenes de fibras, se ven caminar algunos capilares sanguíneos, difíciles de ver en el hombre, pero muy manifiestos en los grandes mamíferos. A esta trama se agregan tambien numerosas raicillas linfáticas, anastomosadas entre sí, que se han descrito anteriormente.

Los endocardios, considerados antiguamente como privados de los elementos esenciales de la organizacion, están, pues, provistos, por el contrario, de casi todos estos elementos. La presencia del tejido conjuntivo y de los capilares sanguíneos hubiera bastado para darnos razon de las inflamaciones de que con tanta frecuencia son asiento. Pero la rica red linfática comprendida en su espesor y la continuidad de esta red con la del pericardio, nos explica mejor todavía la facilidad con que se dejan invadir por las flegmasías agudas ó crónicas.

B.—*Del pericardio.*

El pericardio es una membrana fibro-serosa que rodea al corazon sin contenerle en su cavidad.

Esta cubierta se presenta bajo la forma de un cono irregular, cuyo eje es casi vertical, y cuya base se dirige abajo.

A. *Dimensiones.*—La extension vertical y transversal del pericardio debe determinarse con precision. Se extiende en el sentido vertical, desde la base del apéndice xifóides, á la parte media de la primera pieza del esternon, y su extremidad superior solo está separada de la horquilla de este hueso 15 ó 18 milímetros. En el sentido transversal se prolonga en el lado izquierdo, á 8 ó 10 centímetros mas allá de la línea media, al nivel de los espacios intercostales quinto y cuarto; á 6 ó 7 al nivel del tercero, y solamente á 3 centímetros, al nivel del segundo. A la derecha se extiende á 3 centímetros de la línea media, al nivel de los espacios intercostales quinto y cuarto, y pasa del esternon 12 ó 15 milímetros.

De estas dimensiones del pericardio se sigue que los espacios intercostales quinto y cuarto del lado izquierdo son á los que debe darse la preferencia en la puncion de esta serosa. El cuarto, mas próximo al centro de su cavidad, me parece el mas favorable, y como al nivel de este espacio el pericardio pasa del borde izquierdo del esternon por lo general 7 centímetros, para quedar igualmente distante de su extremo límite y de los vasos mamarios internos, conviene introducir los trócares á unos 5 centímetros del borde correspondiente del hueso.

B. *Relaciones.*—Por su superficie externa, el pericardio corresponde por una parte al mediastino anterior, y por otra al corazon y á los troncos vasculares que entran ó salen de él. Por su cara interna se aplica á sí mismo, y de este modo aisla el órgano central de la circulacion de todas las partes que le rodean.

a. *Superficie externa.*—Por delante el pericardio está en relacion: 1.° por su parte media con la cara posterior del esternon en casi toda su longitud y en toda su anchura; 2.° por su parte lateral izquierda con los cartílagos de las costillas segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta, con los músculos intercostales internos y los vasos mamarios internos, de los cuales está separada por el triangular del esternon; 3.° por su parte lateral derecha con los cartílagos de las costillas cuarta y quinta, los vasos mamarios internos y el triangular correspondiente. La parte media de la cara anterior del pericardio está separada del esternon por una capa grasosa, y sus partes laterales están separadas de él por la pleura mediastina, y tambien muchas veces por el borde anterior de los pulmones.

Por detrás corresponde al esófago, á la aorta, al conducto torácico y á la vena ázigos mayor; en una palabra, á todas las partes contenidas en el mediastino posterior y mas profundamente á la columna dorsal.

Lateralmente se adhiere por un tejido celular flojo á la pleura mediastina que le separa de los pulmones. Entre la pleura y el pericardio camina á derecha é izquierda el nervio frénico.

Por su base el pericardio se adhiere al centro aponeurótico del diafragma. Por delante la adherencia es íntima, y por detrás se verifica á expensas de un tejido conjuntivo muy flojo.

Por su vértice se prolonga sobre los gruesos vasos en la base del corazon, continuándose en parte con su túnica celulosa. Tambien se continúa con la aponeurosis mediana media del cuello, que, insertándose por arriba en el hueso hióides y en el cuerpo tiróides, le tiene como suspendido y concurre poderosamente á inmovilizarle. MM. Lannelongue y Le Dentu consideran como un medio de fijeza propio de esta cubierta una lámina fibrosa que se extenderia desde esta á las primeras costillas, pasando por delante del timo en el feto, y de sus últimos vestigios en el adulto; pero me parece que esta lámina, que ellos llaman *ligamento costo-pericardiaco*, no es mas que la parte terminal de la aponeurosis precedente.—Por detrás se ve desprenderse una expansion delgada de la hoja fibrosa del pericardio, para ir á fijarse en el cuerpo de la segunda y tercera vértebra del dorso.

b. *Superficie interna.*—Como la de todas las membranas serosas, esta superficie es lisa, tersa, y está lubrificada por la serosidad que segrega.

C. *Estructura.*—El pericardio se compone de una hoja fibrosa que constituye para el corazon un medio de fijeza, y de una hoja serosa que representa para este órgano un medio de deslizamiento. Estas dos hojas se hallan íntimamente unidas; pero, como tienen atribuciones opuestas, y como por otra parte se conducen de un modo muy diferente en su trayecto, conviene considerarlas aisladamente.

a. *Hoja fibrosa.*—Es delgada, pero muy resistente, y por esta hoja el pericardio se continúa por abajo con el centro frénico del diafragma, del cual ha podido considerarse como una expansion. Tambien es esta hoja la que se prolonga por arriba sobre los gruesos vasos del corazon, y particularmente sobre la aorta, formando á cada uno de ellos una

vaina infundibuliforme que se confunde con su túnica externa ó celulosa.

La hoja fibrosa está formada de manojos de fibras laminosas entrecruzadas, y solo se encuentra en su espesor un número muy reducido de fibras elásticas.

b. *Hoja serosa.*—Mucho mas delgada que la precedente, forma un saco sin abertura, que por una parte de su extension se aplica á la hoja fibrosa, y por la otra al corazon y á los gruesos vasos que de él dependen. Por consiguiente, se puede considerar en ella una porcion parietal y otra visceral.

La porcion parietal se adhiere á la hoja fibrosa y se identifica con ella, de la cual se distingue sólamente en el momento en que la abandona para dirigirse al corazon.

La porcion visceral ó refleja abraza desde luego los gruesos vasos que coronan la base del corazon; forma á la aorta y á la arteria pulmonar una vaina comun casi completa de 2 á 3 centímetros de longitud, y á cada una de las venas cavas y venas pulmonares suministra una semivaina que corresponde á su parte anterior, prolongándose despues la serosa sobre las aurículas y los ventrículos.

Toda esta porcion refleja de la hoja serosa se adhiere del modo mas íntimo al tejido muscular del corazon; pero al nivel de los vasos que entran ó salen de la adherencia, es mucho mas débil, de manera que es fácil desprenderla.

c. *Vasos* y *nervios.*—El pericardio recibe gran número de arteriolas que vienen de las bronquiales, de las diafragmáticas superiores y de las esofágicas. Todos estos ramitos se anastomosan en su espesor, y se distribuyen casi exclusivamente por la hoja serosa.—A estas suceden venillas que se dividen en tres grupos: dos laterales que van á las venas diafragmáticas superiores, y el tercero posterior que se termina en la vena ázigos.

En la hoja refleja del pericardio se observa una rica red de vasos linfáticos al nivel de los ventrículos; pero estos vasos pertenecen al corazon, propiamente dicho, y no á su cubierta.

Los nervios proceden del simpático mayor y de los pneumogástricos, penetrando en el pericardio, unos por su parte superior y los más por la posterior. Estos nervios, cuya existencia habia parecido problemática, son muy delgados, pero bastante numerosos. Siguen á las arterias anastomosándose entre sí en su trayecto.

§ IV.—Desarrollo del corazon.

El corazon es notable por la precocidad de su desarrollo; así es que se nota que el volúmen de este órgano, al principio de la vida embrionaria, supera con mucho al de todos los otros.

En el primer período de su evolucion se presenta bajo la forma de un simple conducto rectilíneo y paralelo al eje mayor del embrion. La sangre se vierte en su cavidad por dos venas, cuya embocadura corresponde á su extremidad póstero-inferior, y sale de él por dos arterias que parten de su extremidad ántero-superior.

Pero este conducto no tarda en hacerse tortuoso; se retuerce en forma de S; y aunque todavía reducido á las menores proporciones, ya se le ve agitarse con movimientos rítmicos, que le han merecido de

Aristóteles el nombre de *punctum saliens*. Apenas bosquejado, comunica á la sangre, á su vez apenas formada, un impulso lento, pero regular, por el cual se anuncia de cierto modo el principio de la vida.

Al principio muy poco marcadas, las tortuosidadas no tardan en hacerse mas notables; y al mismo tiempo el corazon experimenta una torsion en su eje que da por resultado atraer su corvadura inferior hácia atrás y á la derecha, llevando la superior adelante y á la izquierda.

A esta torsion sucede un fenómeno mas importante; el órgano se dilata y se estrecha alternativamente, viéndose que se producen tres dilataciones separadas por dos estrangulaciones. La primera dilatacion, situada á la derecha y atrás, corresponde á la embocadura de las venas: representa las *aurículas* en su estado primitivo. La segunda, ó dilatacion media, representa los *ventrículos*; y la tercera, situada á la izquierda y adelante, constituye el *bulbo* de la aorta. De los dos estrechamientos, el que separa las aurículas de los ventrículos se llama *conducto auricular*, y el que se encuentra comprendido entre los ventrículos y el bulbo aórtico, *estrecho de Haller*. Cada una de estas partes sufre modificaciones que la conducen progresivamente á su modo de constitucion definitivo.

Continuando su dilatacion, los ventrículos toman un volúmen superior al de las otras dilataciones. Al mismo tiempo se engruesan sus paredes; se marcan los surcos ventriculares, y aparece el tabique interventricular, elevándose poco á poco desde la parte inferior ó vértice de la dilatacion hácia su parte superior ó base.

A medida que el tabique gana en altura, se ve que el conducto auricular y el estrecho de Haller disminuyen de longitud y pasan del estado de conductos al de simples orificios; por consiguiente, luego que llega á la base de los ventrículos, encuentra por una parte hácia atrás el orificio aurículo-ventricular que se divide en dos orificios secundarios: uno derecho y otro izquierdo; y por otra, hácia adelante, el orificio del bulbo de la aorta, al cual divide del mismo modo.

Mientras suceden estos fenómenos en el lado de los ventrículos, sobrevienen otros análogos en el de las aurículas. Las aurículas se desarrollan, y las dos venas cavas, que hasta entonces se abrian en la cavidad auricular por un tronco comun, se acercan á esta muy rápidamente, verificándose dicha aproximacion por la dilatacion progresiva de la cavidad que absorbe en cierto modo este tronco comun. Continuando todavía la dilatacion, despues de haber desaparecido este último, las dos venas, que estaban al principio contíguas, se separan para abrirse en la aurícula derecha, la una arriba y adelante, y la otra abajo y atrás.

Con la dilatacion de la cavidad auricular, coincide su tabicamiento que se verifica por el entrecruzamiento de dos láminas semilunares: una de ellas nace de la pared ántero-inferior de la cavidad, y otra de la pared póstero-superior. Estas láminas, que se miran por su borde cóncavo y caminan en sentido contrario, circunscriben primero un orificio oval, encontrándose la cavidad dividida en dos cavidades mas pequeñas que se comunican por este orificio, llamado *agujero de Botal*. Continuando su desarrollo, los bordes cóncavos se aproximan, despues se entrecruzan por sus extremidades, y el orificio de comunicacion va disminuyendo poco á poco. Al quinto ó sexto mes del embarazo queda obliterado casi enteramente; y en los meses que siguen, las dos láminas pasan recíprocamente una de otra, pero quedan yuxtapuestas, de manera que se las separa fácilmente por medio de un estilete, dirigido oblícuamente desde la aurícula derecha á la izquierda.

En la época del nacimiento, y muchas veces mas tarde, acaban por soldarse una con otra.

Durante la primera mitad de la vida intrauterina, toda la sangre que lleva la vena cava inferior pasa directamente de la aurícula derecha á la izquierda por el orificio del tabique interauricular. La vena cava inferior se abre entonces en realidad en la aurícula izquierda, prolongándose hasta el agujero de Botal por la válvula de Eustaquio que está muy alta en este primer período, y que se extiende desde su embocadura al borde anterior del orificio de comunicacion. En la segunda mitad del embarazo, y sobre todo despues del nacimiento, esta válvula disminuye de altura, y ya hemos visto que en el adulto es muy rudimentaria.

CAPITULO II.

DE LAS ARTERIAS.

Las arterias son unos conductos de ramificaciones diferentes, en los cuales la sangre se dirige por un movimiento alternado desde los ventrículos del corazon á los diversos órganos.—Todos estos conductos proceden de dos troncos.

Uno de estos troncos nace del ventrículo derecho y se ramifica por los pulmones; y otro nace del ventrículo izquierdo y se ramifica por todas las partes del cuerpo. El primero ó la *arteria pulmonar* pone la sangre negra en contacto del aire, y el segundo ó la *aorta*, pone la sangre roja en contacto de nuestros tejidos. Aquel es el asiento de una reaccion enteramente química que transforma la sangre negra en sangre roja; y este el asiento de una reaccion enteramente vital que transforma la sangre roja en sangre negra.

La comunidad de orígen de estos troncos tiene por objeto mantener una especie de equilibrio entre los dos grandes fenómenos que se verifican en su parte terminal. Sometidos á la influencia de un solo y mismo agente, reciben simultáneamente cantidades de sangre casi iguales; este líquido llega á sus últimos límites en proporciones idénticas, y las modificaciones que sufre al esparcirse en la trama de nuestros tejidos están equilibradas por las que experimenta tamizándose en los pulmones al contacto de la atmósfera. El mecanismo tan sencillo de este equilibrio nos demuestra en toda su evidencia la utilidad de la fusion de los dos corazones.

Los sistemas pulmonar y aórtico no solo se diferencian por su terminacion, sino que tambien se diferencian por la situacion que ocupan y por la longitud del trayecto que recorren. Extendido desde el ventrículo derecho á los pulmones, el primero de estos sistemas se concentra todo en el pecho, y diseminando sus ramificaciones en todos los órganos, el segundo no tiene mas límites que los de la misma economía. De su desigual longitud se desprende la desigualdad de las fuerzas empleadas para hacer circular la sangre en su cavidad; y esta última desigualdad nos explica el poco espesor de las paredes del ventrículo derecho y el espesor por lo menos triple de las paredes del ventrículo izquierdo.

Considerados en su disposicion mas general, los dos sistemas arteriales tienen mucha analogía: sencillos uno y otro en su punto de partida, no tardan en dividirse en troncos menos voluminosos, que se subdividen á su vez para dar orígen á una série de conductos, cuyo

calibre disminuye gradualmente hasta que por último terminan en una tenuidad capilar. Este modo de division recuerda el que nos presentan las diversas partes constituyentes de un árbol; hay, pues, en la economía un árbol de pequeñas dimensiones, cuyas ramas, ramos y ramitos se despliegan en un solo punto, y un árbol cuyas ramificaciones, extendidas á lo lejos, abrazan toda la organizacion.

No es solo por su conjunto por lo que los sistemas pulmonar y aórtico son arboriformes, sino que tambien lo son por las dimensiones respectivas de sus troncos y de sus ramas, de sus ramas y de sus ramos, de sus ramos y de sus ramitos: con efecto, cada vez que un tronco se divide, las dos ramas que resultan de su bifurcacion presentan, cuando están reunidas, un diámetro superior al del tronco generador. Reuniendo con el pensamiento todos los conductos que se desprenden de cada uno de estos sistemas en un conducto único, se ve que este conducto ideal iria ensanchándose contínuamente hasta su terminacion, y tomaria la forma de un cono cuyo vértice truncado correspondería al corazon, mientras que su base se aplicaria en el cono pulmonar á la mucosa aérea, y en el cono aórtico á la superficie del cuerpo.

Las arterias presentan atributos que le son comunes y caractéres que son propios de cada una de ellas. Por consiguiente, conviene considerarlas primero en su conjunto y despues en particular.

ARTICULO PRIMERO.

DE LAS ARTERIAS EN GENERAL.

Consideradas en su conjunto, las arterias nos ofrecen para su estudio su conformacion exterior, su estructura y sus propiedades.

§ I.—Conformacion exterior de las arterias.

El estudio general de la conformacion de las arterias comprende: su modo de orígen; su situacion, direccion y forma; sus relaciones; sus comunicaciones ó anastómosis; su modo de terminacion y sus variedades ó anomalías.

A.—*Origen de las arterias.*

Despues de haber tomado orígen en el corazon por dos troncos principales, las arterias nacen unas de otras, de tal modo, que cada una de ellas desempeña á su vez el papel de rama y de tronco generador.

Los troncos principales nacen al nivel de las grandes segmentaciones del cuerpo. Del vértice del torax se elevan tres gruesos troncos destinados á la cabeza y á los miembros torácicos. Al nivel de las últimas vértebras lumbares, en que el eje vertical parece dividirse para producir las extremidades inferiores, el sistema aórtico suministra dos troncos voluminosos que les corresponden. En estos miembros se ve la misma correspondencia; y así, delante de la articulacion sacroilíaca se observa una primera grande division; delante de la articulacion de la cadera, una segunda; cerca de la articulacion de la rodilla, una tercera, y cerca de la del pié con la pierna, una cuarta; reprodu-

ciéndose ó mas bien prolongándose esta relacion al nivel de los metatarsianos y de las falanges. Lo mismo sucede con los miembros superiores, en los cuales, sin embargo, las grandes divisiones arteriales corresponden menos regularmente á los espacios inter-articulares, pudiendo decirse de un modo general que las principales divisiones del sistema arterial están subordinadas á las del esqueleto, ó, en otros términos, que los principales troncos tienen su orígen al nivel de las articulaciones principales. Bajo este punto de vista, el hombre y todos los vertebrados ofrecen una analogía lejana con los animales mas inferiores, en los cuales el sistema vascular, lo mismo que toda su organizacion, se compone de una série de piezas idénticas soldadas ó articuladas entre sí.

Los troncos secundarios ó las ramas nada tienen de fijo en su orígen, y las variedades que bajo este punto presentan recaen á la vez en los vasos que pertenecen á partes diferentes, y en los que se distribuyen por partes semejantes consideradas en el mismo indivíduo ó en indivíduos diferentes; así es que las ramas que nacen de la arteria crural no siempre presentan el mismo orígen en el lado derecho y en el izquierdo, y varian en cada uno de estos lados en los diversos indivíduos.

El modo de orígen de los troncos y de las ramas no es el mismo.—Los troncos nacen en ángulo agudo de un tronco mas próximo al corazon, y se suceden como séries de conductos que se ven disminuir sucesivamente de diámetro y aumentar en número. Las ramas nacen de los precedentes bajo una incidencia muy variable, pero generalmente menos oblícua y aun algunas veces perpendicular al eje de estos. Por consiguiente, cada tronco principal da orígen:

1.° A dos ramas terminales que van á hacer el papel de troncos principales en otras partes del cuerpo mas distantes del centro circulatorio.

2.° A ramas colaterales mas ó menos numerosas que se pierden en los órganos vecinos.

Las primeras, por su direccion y dimensiones, se parecen al tronco generador, que en realidad no ha hecho mas que reducirse y desviarse ligeramente para prolongarse en cada una de ellas. Las segundas, por el contrario, se diferencian de él notablemente bajo este doble punto de vista.

El ángulo de incidencia bajo el cual las ramas terminales y las colaterales se desprenden del vaso que las produce, no carece de influencia en la rapidez del curso de la sangre. Fácil es conocer que cuanto mas agudo sea este ángulo mas favorable será á la circulacion; porque no pueden nacer dos vasos bajo un ángulo muy agudo, sin presentar al nivel de su separacion una media luna cortada en forma de cuña, cuyo borde cóncavo ó cortante corta la columna líquida á semejanza de los dobles planos inclinados que los ingenieros hacen construir á la cabeza de los pilares que sostienen los arcos de un puente. Esta media luna ha recibido el nombre de *espolon*. Si se cortan las paredes de una arteria al nivel de su bifurcacion, se ve que este espolon avanza en cierto modo delante de la corriente, y la divide en dos corrientes secundarias que se desvian muy poco de su direccion primitiva. En el orígen de las arterias colaterales, el espolon es tanto menos saliente cuanto mas abierto es el ángulo que forman al desprenderse del tronco principal.

Todas las divisiones del sistema arterial, así las mas voluminosas como las mas delgadas, están sometidas en su orígen á numerosas y frecuentes variedades que muchas veces vienen á modificar su situa-

cion, direccion y relaciones. Estas variedades ó anomalías deben llamar la atencion del cirujano, el cual hallará en su conocimiento un nuevo elemento de seguridad; porque conocerlas es preveerlas, y preveerlas es notar su existencia ó su no existencia antes ó durante el curso de una operacion. Mas adelante volverémos á ocuparnos de su estudio y procurarémos determinar sus causas.

B.—*Situacion, volúmen, direccion y forma de las arterias.*

1.° *Situacion.*—Una tendencia constante á alejarse de las partes superficiales para refugiarse en los intersticios de los órganos mas inmediatos al eje del tronco y de los miembros; tal es la ley que determina la posicion de las arterias. En virtud de esta tendencia, se las ve desviarse cerca de las articulaciones para ir á ocupar el lado de la flexion, en donde encuentran un abrigo seguro contra toda causa de prolongacion violenta, y en esta situacion se encuentran tambien protegidas contra la accion de los cuerpos exteriores, bien sea por la actitud natural, ó bien por los movimientos en cierto modo instintivos de nuestros miembros.

2.° *Volúmen.*—El volúmen de las arterias está generalmente en relacion con el de los órganos á que se dirigen; pero tambien está subordinado á las funciones que desempeñan y al grado de actividad de que están dotados. La mayor parte de las glándulas reciben arterias voluminosas, y la importancia de estas generalmente es proporcionada á la abundancia del líquido segregado: véase el volúmen considerable de la arteria renal, y el relativamente muy pequeño de la arteria hepática; la piel y las mucosas, la mucosa gástrica, y sobre todo la mucosa intestinal, son muy ricas en arteriolas, porque tambien son ricas en glándulas.

Por lo demás, el diámetro de las arterias constantemente tiende á aumentarse; son pequeñas en el niño y voluminosas en el viejo. Bajo la influencia de la edad sus paredes se dilatan de un modo lento, pero contínuo.

3.° *Direccion.*—Las arterias siguen por lo general el eje mayor de las regiones que atraviesan. En los miembros son longitudinales, y por consiguiente, paralelas á los huesos y á los músculos. Sin embargo, este paralelismo es menos perfecto en los primeros de estos órganos que en los segundos. Hemos visto perfectamente que en los vasos arteriales se desvian cerca de las extremidades articulares para dirigirse al lado de la flexion, y esta desviacion no podia verificarse sin inclinar el eje de las arterias hácia el de los huesos largos; añadiéndose unas á otras, estas inclinaciones sucesivas dan orígen á una curva espiroídea, de tal manera que los principales troncos arteriales, aunque son longitudinales, se arrollan alrededor de las columnas huesosas que forman el eje de los miembros y corresponden por sus extremidades á planos diametralmente opuestos; así es como la arteria principal de los miembros abdominales corresponde alternativamente á su lado anterior, interno y posterior, mientras que la de los miembros torácicos, primero interna y despues anterior, se hace externa en su parte terminal.

En los últimos límites de los miembros en que las articulaciones, aunque mas numerosas, se doblan todas hácia el mismo plano, se ve

que la direccion de los vasos arteriales es mas regularmente paralela á la de los huesos: tales son las arterias situadas en los espacios intermetatarsianos ó intermetacarpianos y las que costean las falanges; tales son tambien las arterias que se abrigan debajo del borde inferior de las costillas.

Consideradas en sí mismas y no ya en sus relaciones con los órganos que las rodean, las arterias son por lo general rectilíneas. Esta disposicion es la que presentan siempre que atraviesan segmentos del cuerpo cuyas dimensiones disminuyen gradualmente; pero si pertenecen á secciones cuyas dimensiones se aumentan delante de ellas, entonces se las ve doblarse y describir curvas ó arcos, de cuya convexidad salen cierto número de ramas de direccion rectilínea. Encontramos ejemplos notables de estas inflexiones arteriales en la palma de la mano y en la planta de los piés, en donde los miembros, despues de haberse reducido gradualmente hasta la altura de la muñeca y de los maléolos, disminuyen de espesor para ensancharse cada vez más hasta su terminacion. La mayor parte de las vísceras abdominales suspendidas delante del ráquis por vínculos muy estrechos en su insercion, pero cuya superficie se aumenta considerablemente de atrás adelante, reciben arterias que describen en el interior de estos repliegues una, dos, tres y aun cuatro séries de arcos antes de llegar á su destino. Estos arcos tienen evidentemente por uso multiplicar el número de las ramas vasculares y regularizar de este modo la distribucion de la sangre en las diversas partes de un mismo órgano ó de una misma region. Pero como las ramas que suministran recobran inmediatamente la direccion del tronco primitivo, se ve que en manera alguna debilitan el hecho general que hemos enunciado.

Este hecho admite, sin embargo, numerosas excepciones; las mas notables son seguramente las que nos ofrecen las arterias carótidas internas y vertebrales á su entrada en el cráneo, en donde describen tortuosidades que despues se encuentran en todas sus divisiones y que parece que tienen por objeto moderar la influencia del corazon sobre el cerebro, retardando el curso de la sangre. A estas arterias podemos agregar las del útero, las de los ovarios y sobre todo la de los órganos eréctiles á las cuales su enroscamiento ha hecho designar con el nombre de *arterias helicinas*.

Por los progresos de la edad, la mayor parte de las arterias que siguen un trayecto rectilíneo se doblan en diversos sentidos y se hacen mas ó menos tortuosas. Fácilmente se comprenderán estas tortuosidades seniles, si se considera: 1.° que los conductos arteriales son elásticos y se alargan siempre que el ventrículo izquierdo se contrae, para volver á sus dimensiones primitivas tan luego como este órgano deja de obrar; que la elasticidad en virtud de la cual reaccionan sobre la causa que los alarga, se debilita poco á poco. Por lo tanto, estos conductos, despues de haber presentado una prolongacion intermitente, como las contracciones del corazon, se hacen el asiento de una prolongacion permanente que debe manifestarse por sinuosidades ó tortuosidades, puesto que el espacio que ocupan no puede agrandarse. La aparicion de semejantes tortuosidades en las arterias coincide generalmente con su dilatacion, que se deriva de la misma causa.

Al mismo tiempo que se alargan y se dilatan, las arterias son el asiento de depósitos ateromatosos y calcáreos irregularmente diseminados en el espesor de sus paredes. Algunas veces los depósitos calcáreos se multiplican lo bastante para invadir toda su circunferencia en una extension indeterminada, tomando entonces el aspecto de un conducto óseo, conducto cuya fragilidad pudiera tener las mas funestas

consecuencias en el término medio de la existencia, pero que es menos peligroso en la extrema vejez, en que el hombre se halla condenado al reposo, por la debilidad de sus músculos.

4.º *Forma.*—Los vasos arteriales son cilíndricos, y las ramas, cada vez mas numerosas que de ellos se desprenden, parece que anuncian una disminucion gradual de su calibre y una forma cónica; pero no hay una que presente este modo de configuracion. El diámetro de las arterias, medido en su orígen y en su terminacion entre dos ramas colaterales, no ofrece diferencia alguna notable, y en las circunstancias bastante raras en que se ha notado una ligera diferencia, no es á su extremidad inicial á la que correspondia el diámetro mas largo, sino á su parte terminal; en este caso se observa al nivel de la bifurcacion del vaso una ligera dilatacion. Entre todas las arterias las carótidas primitivas son notables bajo este aspecto: este fenómeno de dilatacion pertenece á una edad bastante avanzada, y generalmente se liga con la presencia de depósitos de fosfato calcáreo, pudiéndosele considerar las mas veces como el resultado de una alteracion senil.

La forma cilíndrica de las arterias les permite deslizarse y rodar en cierto modo sobre los órganos que las rodean; de aquí la posibilidad que tienen de sustraerse á los estirones de toda especie, ocasionados por la accion de los órganos activos y pasivos de la locomocion; de aquí el privilegio que gozan de huir delante de las causas vulnerantes y permanecer algunas veces intactas en medio de los mas graves desórdenes, y de aquí tambien la facilidad con que se escapan á los dedos que las comprimen, cuando se trata de evitar la efusion de sangre durante el curso de una operacion.

C.—*Relaciones de las arterias.*

El sistema arterial presenta conexiones importantes con las venas, los nervios, las aponeurosis, los músculos, los huesos, y en algunos puntos con la piel. Un tejido celular filamentoso le une con estos diversos órganos.

a. *Relaciones con las venas.*—Los vasos venosos tienen las relaciones mas íntimas con las arterias. En casi todos los puntos de la economía se ven estos dos órdenes de conductos aplicarse el uno al otro, y esta aplicacion se hace tanto mas completa, cuanto mas se aleja del centro circulatorio. Mientras que un solo tronco venoso corresponde á los troncos arteriales que ocupan el tronco, el cuello, la cabeza y la raiz de los miembros, dos venas acompañan á las arterias que se distribuyen por el brazo, antebrazo, mano, pierna y pié. De consiguiente, la sangre que es trasportada á los órganos por una sola arteria, vuelve con bastante frecuencia al corazon por dos venas. Cuando tres vasos se yuxtaponen, la arteria es constantemente intermedia á las dos venas, que caminan una á la derecha y otra á la izquierda, ó bien una adelante y otra atrás. El conocimiento de la situacion relativa de estos vasos ofrece gran importancia en medicina operatoria; porque no siempre es fácil distinguir una arteria de una vena, y sin embargo, importa hacer esta distincion, cuando se trata de contener una hemorragia con la aplicacion de una ligadura. Se disipará toda duda, si despues de haber descubierto los tres conductos paralelos, se tiene presente que el vaso interpuesto á los otros dos siempre forma parte del sistema arterial.

Cuando una arteria va acompañada de una sola vena, esta por lo general es mas superficial: así las venas yugulares internas están mas próximas á los tegumentos que las carótidas primitivas; las venas subclavias son mas anteriores que las arterias correspondientes; las venas axilares son mas internas que las arterias del mismo nombre; las venas popliteas son mas posteriores que las arterias que las acompañan, etc.

b. *Relaciones con los nervios.*—Las divisiones nerviosas nacen de dos orígenes, del sistema cérebro-espinal y del sistema ganglionico.

Los nervios procedentes del eje cérebro-espinal son mas superficiales que los vasos que los acompañan: y así los cordones del plexo braquial están mas próximos á los tegumentos del hueco supra-clavicular que la arteria subclavia; los nervios mediano y cubital cubren la arteria axilar; el primero de estos nervios pasa por delante de la arteria braquial, y en seguida se coloca á su lado interno: los nervios radial y cubital están situados el uno por fuera de la arteria radial, y el otro por dentro de la arteria cubital, de tal manera que estos vasos se acercan más al eje del antebrazo, y los nervios más á los tegumentos; en el muslo, el nervio crural ocupa igualmente el lado externo y anterior de la arteria femoral; el nervio safeno interno costea el lado anterior del mismo vaso, etc.; en una palabra, la ley que determina la situacion respectiva de las arterias y de las venas, es tambien la que regula las relaciones de los nervios sensitivos ó motores con el sistema arterial, y esta misma ley se deriva de la tendencia constante que presentan las arterias á refugiarse en medio de las partes situadas mas profundamente. Pueden expresarse las relaciones generales de las arterias, de las venas y de los nervios, diciendo que una incision practicada en los miembros, desde las partes superficiales á las profundas, con el objeto de descubrir estos diversos órganos, encontrará primero los cordones nerviosos, despues los vasos de sangre negra, y por último, los vasos de sangre roja. En la práctica de las operaciones se utiliza algunas veces el conocimiento de este hecho general, considerando sucesivamente los nervios y las venas como puntos de partida ó de recuerdo que dirigen al operador en la indagacion de los vasos arteriales.

Los nervios que pertenecen al sistema ganglionico presentan relaciones muy íntimas con la mayor parte de las arterias viscerales del tronco. Se anastomosan y forman plexos que los enlazan y que les constituyen una especie de túnica nerviosa. Estas conexiones han hecho creer á algunos anatómicos, que las ramas procedentes del simpático mayor se consumen totalmente en las paredes de los vasos correspondientes, opinion que los hechos vienen á desmentir formalmente; porque si se siguen algunas de estas ramas, se las ve alejarse de las paredes arteriales á cierta distancia de las vísceras y sumergirse en el espesor de estas últimas con separacion de las ramificaciones vasculares. Por consiguiente, los nervios ganglionicos no están destinados á las arterias que rodean, sino á los órganos en que estos vasos se terminan. Si serpentean por estos vasos, es para tomar en ellos el apoyo que les falta, semejantes á las plantas trepadoras que se apoyan en todo lo que se eleva y resiste alrededor de ellas, sin perder nada de su independencia. Para completar la demostracion, añadiré que he podido seguir hasta su terminacion los nervios ganglionicos de muchas vísceras, y particularmente los de los pulmones; ahora bien, en este último órgano las ramificaciones nerviosas, no solo no se consumen en la arteria pulmonar, sino que ninguna relacion tienen de contigüidad con este tronco arterial, y todas van al tronco aerífero, que es todavía mas re-

sistente que la arteria, siguiéndole hasta sus últimas divisiones, sin separarse de él un solo instante, y en él se agotan de un modo manifiesto (1). El corazon, el hígado, el tubo intestinal, etc., se prestan igualmente á la demostracion del mismo hecho.

c. *Relaciones con las aponeurosis.*—Las arterias son subaponeuróticas y por lo general están separadas por uno ó muchos músculos de las telas fibrosas que rodean los miembros; pero si no están en contacto inmediato con las aponeurosis, se hallan en relacion con los tabiques procedentes de la cara interna de estas. De la union de estos tabiques resultan algunas veces para los conductos vasculares, verdaderas vainas, enteramente análogas á las vainas musculares: las arterias carótidas primitivas, las arterias humerales, crurales, etc., nos ofrecen ejemplos notables de este modo de envaine.

En el interior de estas vainas vasculares, no solamente se encuentra un tronco arterial, sino tambien el tronco venoso que le acompaña, y las más veces un cordon nervioso, y así el pneumogástrico está comprendido en la vaina de los vasos del cuello; el mediano, en la de los vasos del brazo, y el safeno interno en la de los troncos femorales; de aquí el precepto importante que prescribe, que, despues de la incision de la vaina comun, se aisle con cuidado la arteria á fin de no comprender en la ligadura la vena y el nervio que le están unidos.

Si los tabiques fibrosos no son bastante numerosos para circunscribir completamente por su encuentro los troncos vasculares, no hay envaine; pero aun entonces existe las mas veces una lámina aponeurótica que pasa cerca de ellos y los mantiene aplicados, ya á un plano muscular, ya á planos ligamentosos ó huesosos: las arterias tibial posterior, interósea del antebrazo y pédia, nos presentan otros tantos ejemplos de estas diversas variedades de envaine incompleto.

d. *Relaciones con los músculos.*—Las arterias están alojadas en los intersticios de los músculos, y por consiguiente tienen con estos órganos relaciones extensas y que conviene mucho conocer.

Entre los músculos hay muchos que se marcan debajo de los tegumentos, y por medio de los repliegues que presentan se llega á reconocer las interlíneas articulares. Los músculos que caminan paralelamente á las arterias y que las indican en cierto modo á los dedos y á la vista del operador por las eminencias que forman, han recibido de M. Cruveilhier el nombre de *músculos satélites*.

Cada arteria importante tiene su músculo satélite; el esterno-mastoídeo es el de la arteria carótida primitiva, el biceps el de la braquial, el supinador largo el de la radial, etc.

Los troncos arteriales no ocupan exclusivamente los intersticios de los músculos. Algunas veces atraviesan el espesor de estos órganos, y entonces pudiera creerse que las contracciones musculares ponen momentáneamente obstáculo al curso de la sangre; pero no sucede así. Un aparato muy sencillo en su disposicion protege los conductos vasculares durante la contraccion de los músculos, y libra tan completamente la circulacion de toda influencia funesta del aparato locomotor, que jamás goza de una integridad tan perfecta como cuando se verifica la locomocion. Este aparato protector consiste en un arco fibroso

(1) Hemos seguido los nervios pulmonares, no solo en los bronquios del pulmon del hombre, sino tambien en los del buey y del caballo, en los cuales son mas voluminosos y manifiestos: una preparacion que hemos depositado en el museo de anatomía comparada de la Facultad, demuestra estos nervios, siguiendo hasta su terminacion las ramificaciones bronquiales.

colocado encima de los vasos, arco que va á fijarse por sus pilares, ya en una superficie huesosa, ya en una capa fibrosa. Insertándose todas las fibras musculares en la convexidad de este arco, tienden á levantar este y á dilatarle, de donde se sigue que la permeabilidad de los vasos se halla tanto mas garantida cuanto mas enérgica es la accion de los músculos. La aorta á su paso por entre los pilares del diafragma, la arteria crural á su paso al través del adductor mayor, las arterias perforantes en el momento en que atraviesan el mismo músculo, la poplítea al nivel del sóleo, la peronea al nivel del tibial posterior, etc., nos presentan otros tantos ejemplos de estos arcos, cuyos pilares están muchas veces tan próximos uno á otro, que forman anillos completos.

e. *Relaciones con los huesos.*—Hemos visto que las arterias, en virtud de su tendencia constante á dirigirse hácia las partes profundas, se acercan mas ó menos en su trayecto á las palancas óseas que forman el eje de los miembros. Los vasos del cuello, del brazo, del antebrazo, del muslo, etc., solo están separados de los planos óseos por capas musculares bastante delgadas. En muchos puntos los troncos arteriales se encuentran en contacto inmediato con los huesos; la aorta, en toda su longitud, se apoya en el eje vertebral. las ilíacas externas en el estrecho superior de la pélvis, los intercostales en el borde inferior de las costillas, las faciales en el maxilar inferior, etc. Esta disposicion nos demuestra que las arterias pueden comprimirse en muchos puntos de su extension, pero que para esta compresion hay sitios de eleccion: en los miembros torácicos, este sitio de eleccion reside en la parte superior del húmero, en la primera costilla, y en los miembros inferiores está representado por la rama horizontal del púbis.

Por las relaciones que tienen por las extremidades articulares de los huesos, estos vasos se hallan expuestos algunas veces á estirones funestos á consecuencia de las luxaciones; sin embargo, en el momento que las superficies huesosas sufren una luxacion, se dislocan con tanta facilidad, que es sumamente raro ver que los accidentes de este género produzcan su rotura.

f. *Relaciones con la piel.*— Debajo de los tegumentos no se encuentra tronco alguno arterial; pero en los límites mas distantes del centro circulatorio, se ven ramas de alguna importancia hacerse subcutáneas: tales son las arterias colaterales de los dedos y las arterias facial, occipital y temporal. La piel de la cabellera, la de la cara, la que cubre las falanges de la mano y del pié toman en la presencia de estos vasos una vitalidad mas segura que la de las otras partes del sistema tegumentario. Que una inflamacion flegmonosa y difusa muy extensa se declare en los miembros ó en el tronco, y por lo general se verán mortificarse en uno ó muchos puntos los tegumentos enfermos; que una inflamacion semejante invada la piel de la cabellera ó los dedos y rara vez sobrevendrá esta mortificacion. ¿Por qué la gangrena en el primer caso, y su falta casi constante en el segundo? La anatomía nos da la razon de esto demostrándonos que las arterias destinadas á la piel del tronco y de los miembros llegan á ellos en estado de ramitos muy delgados, apoderándose una inflamacion violenta del tejido celular en que estos ramitos serpentean, los destruye, y la piel se mortifica por privacion de jugos nutritivos. En la cabeza y en la parte terminal de los miembros, siendo mas voluminosas las arterias, y adhiriéndose estas á la cara profunda del dérmis, el foco purulento las levanta con la piel, en la cual continúan vertiéndose con la misma abundancia los jugos reparadores. Pero entonces podrá sobrevenir un fe-

nómeno inverso; pues de estas arterias salen efectivamente ramitos bastante delgados que van á distribuirse por los huesos del cráneo, por las falanges y por las articulaciones de estas últimas; estos ramitos tambien pueden destruirse con mucha facilidad, y hé aquí por qué mientras los tegumentos continúan viviendo no es raro ver que la inflamacion flegmonosa de la piel de la cabellera y de los dedos determine en el primer caso una necrosis superficial y en el segundo la mortificacion de toda una falange.

g. *Relaciones con el tejido celular.* — Alrededor de la mayor parte de los vasos arteriales se encuentra una capa de tejido celular que les forma una especie de vaina, y es para cada uno de ellos á la vez un medio de union y de aislamiento. Al nivel de su contigüidad con las venas, este tejido celular es bastante denso, y en todos los puntos en que están en contacto con planos fibrosos, musculares ó huesosos, este tejido es, por el contrario, sumamente flojo. Su densidad en el primer sentido tiene por objeto asociar las arterias y las venas en las diversas dislocaciones que experimentan; tambien nos demuestra que en la ligadura de los troncos arteriales el tiempo mas difícil de la denudacion es el que consiste en aislarlos de los troncos venosos, y que esta denudacion será mas difícil todavía si la arteria va acompañada de dos venas. Añádase á esto que la vaina celulosa de las arterias es atravesada por ramitos que vienen á terminarse en sus paredes, y que cuando se procede á su aislamiento, no solamente se rasga el tejido celular adyacente, sino tambien estos ramitos; por consiguiente, conviene que este aislamiento se encierre siempre en los límites que basten al buen éxito de la operacion.

D.—*Anastómosis de las arterias.*

Los conductos arteriales se comunican entre sí; pero estas comunicaciones, que han recibido el nombre de *anastómosis*, no siempre se establecen de la misma manera. Existen:

1.° Anastómosis en arco ó por inosculacion, en las cuales dos ramas se doblan la una hácia la otra, y se abocan por su extremidad para formar un conducto único y curvilíneo.

2.° Anastómosis en ángulo ó por convergencia, caracterizadas por la aproximacion de los dos vasos, que se confunden en su parte terminal para constituir un tercero mas considerable; las arterias vertebrales, á su entrada en el cráneo, nos presentan un ejemplo notable de este medio de comunicacion.

3.° Anastómosis por comunicacion transversal que se verifican cuando dos arterias están unidas por una rama perpendicular á su direccion: las cerebrales anteriores, las cerebrales posteriores y las carótidas internas; están así unidas por arterias que se han designado, con razon, con el nombre de *comunicantes*.

A estas tres variedades de anastómosis podria añadirse una cuarta, á saber: las anastómosis anular, elíptica, poligonal, etc., que se observan cuando dos arterias despues de haberse dividido, se abocan por las ramas que resultan de esta division circunscribiendo un espacio de figura y dimensiones variables. Unas veces este espacio es un círculo: el íris está así comprendido en un anillo arterial; otras son rombos, como los que interceptan, en el borde libre del intestino, las arterias procedentes de sus partes laterales, ó cuadriláteros irregulares, como los que

existen en las dos caras de un estómago bien inyectado, etc. Estas anastómosis tienen indudablemente un carácter que les es propio; pero no las podemos considerar como una variedad distinta. Son el resultado de comunicaciones arteriales múltiples y asociadas; así las circulares se componen de una doble anastómosis en arco; las cuadriláteras ó romboídeas de una doble anastómosis por convergencia, y el exágono arterial situado en la base del cerebro es una triple anastómosis por comunicacion transversal. Algunas veces se combinan los tipos, y entonces toma la anastómosis una figura mas ó menos irregular. Por consiguiente, si á las tres variedades que hemos admitido se quisiese agregar una cuarta, convendria designarla con el nombre de *anastómosis mixta* ó *compuesta*.

Las cuatro variedades de anastómosis no ofrecen la misma frecuencia; las anastómosis por comunicacion transversal son bastante raras. Las anastómosis por convergencia son mas numerosas; y lo son más todavía las anastómosis en arco. Estas últimas tienen sobre todo las ventajas:

1.° De regularizar la difusion de la sangre en los órganos que reciben sus jugos nutritivos de un solo tronco arterial y que ofrece gran longitud, como el intestino delgado, ó una superficie ancha como el estómago.

2.° De multiplicar en la mayor parte de los órganos las fuentes de donde toman los elementos de su nutricion, de manera que si una ó muchas de sus fuentes llegan á agotarse, tendrán poco que sufrir con su supresion, con tal que las otras permanezcan intactas.

3.° De establecer en los miembros, al lado de las grandes corrientes arteriales, corrientes secundarias ó colaterales que constituyen para la circulacion una via derivativa cuando aquellas se han interceptado en un punto de su trayecto por una causa morbosa ó mecánica.

Las corrientes colaterales atraviesan regiones diametralmente opuestas á las que ocupan las corrientes principales. No están situadas por dentro y en el lado de la flexion, sino por fuera y en el lado de la extension. Alrededor de las articulaciones es donde ofrecen mas desarrollo, de donde se sigue que establecen comunicaciones mas fáciles entre los troncos pertenecientes á secciones diferentes de los miembros, que entre las diferentes partes de un mismo tronco; así es como la subclavia y la axilar se comunican extensamente entre sí por medio de ramas, unas descendentes y otras ascendentes, anastomosadas alrededor del hombro; la arteria del brazo se comunica del mismo modo con las del antebrazo por anastómosis que ocupan la parte posterior de la articulacion del codo; análogas comunicaciones se establecen entre la ilíaca interna y la crural, entre la crural y la poplítea, entre la poplítea y la tibial anterior, etc. Cuando se halla dividido uno de estos troncos, ó sea el asiento de un aneurisma, no será, por consiguiente, la amputacion á la que deberá recurrirse, como aconsejaban los antiguos, sino á la aplicacion de una ligadura; pues refluyendo la sangre á la via derivativa que le presentan las anastómosis, llegará al tronco situado en la prolongacion del que se ha obliterado, y se restablecerá poco á poco la circulacion de un modo completo.

E.— *Terminacion de las arterias.*

Cuanto más se alejan las arterias de su orígen comun, mas se multiplican las comunicaciones establecidas entre ellas; en sus último

límites estas anastómosis son tan numerosas que el sistema arterial ya no se presenta bajo el aspecto de conductos de direccion rectilínea y de marcha divergente, sino bajo el de un plexo, cuyas mallas desiguales y densas enlazan todas las partículas de nuestros órganos.

Estos vasos presentan en la disposicion de sus ramificaciones terminales algunas diferencias que en su mayor parte habian ya indicado Ruisquio, Prochaska y Sœmmerring. Y así, estas ramificaciones están dispuestas en forma de enrejado en la túnica muscular de los intestinos delgados, en forma de pincel en las papilas de la lengua, y en estrella en la superficie del riñon; son espiroídeas en el ovario, radiadas en el iris, sarmentosas en los músculos, apelotonadas en los glomérulos del riñon, etc. En los cuerpos cavernosos, cada ramito arterial se termina por un ramillete de ramificaciones que se arrollan, formando tirabuzones; pero estos diversos modos de terminacion están lejos de ofrecer la importancia que antiguamente se les atribuia. En suma, se reducen á simples variedades en el modo de ramescencia, en el número de las divisiones, en la direccion relativa de estas, etc., variedades subordinadas ellas mismas en cada órgano al modo de agrupamiento de sus partículas constituyentes.

Las últimas divisiones de las arterias se continúan con los vasos capilares, inmensa red, extenso receptáculo, en el cual vierten por innumerables afluentes el flúido nutritivo que estos utilizan para la nutricion, las secreciones, las exhalaciones, etc. Por lo demás, entre las arteriolas y los capilares no existe una línea de demarcacion bien clara; pues el paso de unas á otros se establece por grados casi insensibles. A medida que el sistema arterial se aproxima al sistema capilar, se despoja poco á poco de sus atributos mas característicos: primero pierde su túnica externa, despues la túnica media se adelgaza, se degrada, se reduce á algunos vestigios, y á su vez desaparece, modificándose tambien su túnica interna. Puede decirse de un modo general que el uno acaba cuando ya no ofrece vestigio alguno de núcleos de direccion transversal, y que el otro empieza cuando á estos se ven suceder otros núcleos de direccion longitudinal.

De consiguiente, por la diferencia de su constitucion es por la que se distinguen las últimas ramificaciones arteriales de los vasos capilares, y no por la diferencia de su diámetro. Es cierto que algunas veces los capilares son mas finos; pero tambien ofrecen muchas veces el mismo volúmen que las arteriolas terminales, y aun en ocasiones un volúmen mas considerable. Por lo demás, su diámetro es muy variable, pudiendo en el mismo punto ser alternativamente igual, menor y mayor. Ciertos puntos del cuerpo se prestan perfectamente al estudio de las partes terminales del sistema arterial; entre todas preciso es colocar en primer término las partes fibrosas, tendones, ligamentos, etc. Destruyendo su trama y conservando únicamente los vasos y nervios, he podido ver muchas veces arteriolas sumamente delgadas que se continuaban con capilares, cuyo diámetro era dos, tres y cuatro veces tan voluminoso. Uno de los atributos mas notables de estos últimos es su fácil dilatacion; bajo la influencia de una simple congestion pueden dilatarse extraordinariamente y recobrar en seguida su diámetro normal. Las arterias se dilatan tambien, pero su dilatabilidad es mucho menor, y de aquí las diferencias tan variables que se observan entre su diámetro y el de los capilares, diferencias que se producen bajo el imperio de una multitud de causas.

Las ramificaciones arteriales no son igualmente numerosas en todas las partes del cuerpo. Algunos órganos tienen un número muy considerable; y en esta clase deben colocarse las glándulas, las membranas

mucosas, la piel, y sobre todo los pulmones; otros contienen muchas menos: tales son los cordones nerviosos, los tendones y las aponeurosis; ó solo ofrecen algunos vestigios, como la dura madre espinal, los ligamentos amarillos y los cartílagos pericondrales, y, finalmente, otros están completamente privados de ellas, por ejemplo el cristalino, la córnea transparente y los cartílagos de incrustacion.

La vitalidad de los tejidos está generalmente en relacion con su vascularidad. Los órganos mas ricos en vasos son los que gozan de una vida mas activa. A esta mayor vitalidad se refiere como consecuencia una predisposicion tambien mayor á las congestiones y á los accidentes inflamatorios; en estos órganos es donde la inflamacion camina con mas rapidez y donde produce mas estragos.

Vasos derivativos.—Las arterias se terminan en el sistema capilar. Pero este hecho general admite excepciones. ¿Se continúan algunas arteriolas directamente con las venillas? Todos los anatómicos estaban conformes en negar esta continuidad, cuando en 1860 M. Sucquet publicó sobre este asunto un trabajo, en el cual intenta demostrar que en muchos puntos de la economía, particularmente en las palmas de las manos y en la planta de los piés, en el codo y la rodilla, en la parte media de la cara, etc., la sangre se trasmite directamente de las arterias á las venas por vasos de cierto diámetro que este autor ha designado con el nombre de *vasos derivativos*.

¿Existen estos vasos? al principio así lo habia creido; pero mas recientemente he querido tener la prueba de su existencia. Los he buscado por medio del procedimiento que empleo para poner en evidencia los vasos y nervios de las partes fibrosas, el cual consiste en reducir al estado de pulpa el tejido fibroso, dejando intactos los vasos y nervios; y la conclusion que se desprende de mis investigaciones es completamente negativa. Constantemente he visto que las últimas divisiones del sistema arterial se terminan en el sistema capilar. Ninguna arteriola iba á continuarse con las venillas, y en ninguna parte me ha sido posible percibir los menores vestigios de vasos derivativos, á pesar de haberme dirigido á las regiones que debian estar mas abundantemente provistas de ellos, como son las yemas de los dedos. El exámen microscópico, hecho en las condiciones mas favorables para demostrar estos vasos si existiesen, me pone, por el contrario, en el caso de negarlos del modo mas formal.

Ya M. Vulpian habia llegado á la misma conclusion siguiendo una vía diferente. Este autor ha inyectado en la arteria femoral en el perro, y en la arteria humeral en el hombre, agua que tenia en suspension polvo de licopodio, polvo cuyas granulaciones no pueden atravesar los capilares, pero que caminan libremente por las arteriolas. Ahora bien, el agua que llenaba las venas no contenia ni una de estas granulaciones.

Para admitir vasos derivativos, ¿en qué hecho se apoya M. Sucquet? Este autor inyecta en la arteria un líquido solidificable, al cual añade una materia colorante; despues diseca las arteriolas y las venillas, y cuando encuentra un ramito que se extiende transversal ú oblícuamente entre dos vasos mas ó menos paralelos, le considera como un vaso derivativo, admitiendo, sin otra prueba, que uno de los dos vasos paralelos es una arteria, y el otro una vena, siendo así que estos, en mi opinion, representaban dos arteriolas ó dos venillas unidas entre sí por una simple anastómosis.

Así es que, por una parte, los hechos invocados por M. Sucquet están lejos de demostrar que existen los vasos derivativos, y por otra,

hechos positivos tomados de las inyecciones con el polvo de licopodio y de la observacion microscópica atestiguan que no existen.

F.—*Anomalías de las arterias.*

Ninguno de los sistemas de la economía está sujeto á anomalías tan frecuentes y variadas como el sistema arterial. Anomalías de orígen; anomalías de situacion, de direccion y relaciones; anomalías de número; anomalías de volúmen: tales son las que mas habitualmente se encuentran. Esta enumeracion basta para demostrarnos que en una arteria todo es variable desde su punto de partida hasta su terminacion. Sus divisiones terminales son las únicas que no varian; sean cualesquiera las modificaciones que se produzcan en los límites, trayecto, conexiones ó modo de ramescencia de esta, sus últimas ramificaciones siempre llegan al órgano á que están destinadas. De esta fijeza de las divisiones terminales se sigue que las anomalías de que son asiento las arterias no presentan, bajo el punto de vista fisiológico, sino una importancia muy secundaria; mas no sucede lo mismo bajo el punto de vista quirúrgico. Todas las variedades que se refieren á su orígen, á su trayecto y sobre todo á sus relaciones, interesan vivamente al cirujano que quiere reconocer la situacion precisa de estos vasos para respetarlos con mas seguridad.

Las anomalías arteriales, al parecer tan variadas, son debidas á dos causas principales, y por consiguiente, pueden distinguirse en dos órdenes caracterizados de este modo: *anomalías por exceso ó falta de convergencia*, y *anomalías por inversion de volúmen.*

Para darse razon de las *anomalías por exceso ó falta de convergencia*, conviene tomar en consideracion el modo de evolucion de las arterias. Estos vasos no se desarrollan á la manera de un árbol, cuyo tronco precede á las ramas, y las ramas á los ramos. Se desarrollan de la periferia al centro, siendo los ramos los que preceden á las ramas, y las ramas las que preceden al tronco. Ahora bien, desarrollándose las arterias desde los diversos órganos al corazon, fácil es comprender por qué sus divisiones terminales no varían y por qué todas las otras varian, por el contrario, con tanta frecuencia. Tres fenómenos pueden, efectivamente, producirse:

1.° Los ramos y las ramas convergerán de manera que se reunan en los puntos en que su fusion se verifica mas comunmente, observándose entonces el estado normal.

2.° O bien su convergencia será mayor, y en este caso su reunion se verificará antes; la rama ó el tronco que resulta de esta fusion prematura aumentará de longitud; ramos ó ramas que en el estado ordinario no dependen de él vendrán á fijarse en dicho tronco, y de su agregacion resultará tambien un aumento de calibre.

3.° O bien su convergencia será menos pronunciada, siendo en estas condiciones mas tardía su reunion y aun puede no verificarse, yendo á terminarse en una arteria vecina uno de los ramos ó una de las ramas; la rama ó el tronco que nace de esta convergencia disminuye de longitud; las arterias que forman una dependencia suya son menos en número é igualmente se reduce su calibre.

Por consiguiente, las anomalías llamadas de orígen no son, en realidad, sino anomalías de terminacion, que resultan de un exceso ó de una falta de convergencia. Por lo demás, á este primer grupo se refieren, independientemente de las anomalías de orígen, las anomalías de número, de calibre, de longitud, etc.

Las anomalías por inversion de volúmen son tan frecuentes, pero mucho menos conocidas que las que preceden. Para darse razon de esto, conviene no perder de vista que la masa de sangre, para cada parte del cuerpo, lo mismo que para cada individuo, está determinada, y si pasa mas por un lado, pasará menos por otro. De consiguiente, una arteria no puede adquirir un volúmen mas considerable sin que las arterias vecinas sufran en su calibre una reduccion proporcionada. Si este aumento ó esta disminucion son débiles, pasan desapercibidos; pero algunas veces se ve que una arteria adquiere dimensiones que exceden con mucho de su diámetro normal, notándose siempre en este caso en su inmediacion una arteria que presenta un fenómeno inverso; el ramo se hace rama, y una rama vecina baja al estado de simple ramo; las dimensiones de la una han pasado á la otra, y esta dislocacion es la que yo propongo designar con el nombre de anomalía por inversion de volúmen.

Un ejemplo acabará de hacer comprender el modo de produccion y la importancia de estas anomalías. Entre la epigástrica y la obturatriz hay un ramito que se extiende de una á otra y que en el estado normal constituye una anastómosis de las mas delgadas. En algunos casos el ramito toma un volúmen igual á la de la epigástrica, y la obturatriz en el trayecto que recorre desde la ilíaca interna á este ramito disminuye de volúmen tan notablemente, que al parecer no existe; dícese entonces que esta arteria nace de la epigástrica, es decir, que ofrece á la vez una anomalía de orígen y una anomalía de direccion. Pero en realidad su orígen y direccion no han variado, pues su volúmen se ha reducido, mientras que el del ramito anastomótico se ha aumentado por el contrario; solamente ha habido inversion de volúmen.

Esta interpretacion sencilla y verdadera se aplica á una multitud de hechos que se han considerado como excepciones extrañas, y que, sin embargo, se colocan bajo la ley comun de que en suma no son mas que una ligera deviacion. Otro ejemplo: se ha observado cuatro ó cinco veces en la parte posterior del muslo un tronco voluminoso, habiéndose tomado este tronco por la misma arteria femoral que ofrecia una anomalía tan rara en su situacion y direccion. ¿Estaba efectivamente dislocada esta arteria? De ningun modo: ofrecia su situacion normal; seguia su direccion habitual; se ramificaba como de costumbre; solamente habia disminuido de volúmen, mientras que la colateral posterior, extendida desde la isquiática á la poplítea, se habia desarrollado de un modo considerable. Y así, no habia anomalía de situacion, ni anomalía de direccion, sino una simple inversion de volúmen.

En todos estos hechos y otros muchos, la inversion de volúmen es evidente; pero no siempre es tan manifiesta. Muchas veces parece que no recae mas que en un solo vaso, y pudiera creerse que hay simple anomalía de volúmen y no inversion; pero esto seria un error. Cuando el incremento recae sobre un solo vaso y la reduccion en dos ó muchos, aquel cuyo volúmen ha aumentado llama la atencion, mientras que los otros son poco ó nada notables; la anomalía de volúmen parece sencilla, es decir, única, y sin embargo es realmente múltiple. Así, por ejemplo, el antebrazo tiene dos arterias; entre ellas camina una arteriola que acompaña al nervio mediano en toda su extension. Que esta arteriola tome proporciones importantes, lo que es bastante frecuente, y su incremento se hará á expensas de las dos arterias principales; pero como la primera ha aumentado mucho, y las otras dos no han disminuido muy sensiblemente, se dice entonces que el antebrazo tiene tres arterias y que hay anomalía de volúmen y anomalía de número. En realidad, ¿qué ha sucedido? un ramito se ha desar-

rollado, y las dos arterias principales se han disminuido un poco; aquí tambien ha habido una inversion de volúmen, y nada más.

Refiriendo, pues, las anomalías arteriales á su verdadera causa, se las puede reducir, en suma, á dos clases: las unas dependen de un exceso ó de una falta de convergencia, y las otras de las modificaciones que se producen en el calibre de los vasos convergentes.—Las primeras, que comprenden las anomalías de orígen, de número, de extension y de relaciones, se dividen en dos grupos secundarios: las *anomalías por exceso* y las *anomalías por defecto*.—Las segundas, á las cuales vienen á referirse las anomalías de volúmen, de situacion y de direccion, se dividen tambien en dos géneros: las *anomalías por inversion simple*, y las *anomalías por inversiones múltiples*.

§ II.—Estructura de las arterias.

Las paredes de las arterias, mas gruesas que las de las venas, están formadas de tres capas ó túnicas que se sobreponen y se encajan muy regularmente en toda su extension. Estas túnicas se han distinguido segun su situacion: en externa ó celulosa, media ó elástica, é interna ó serosa. Aunque estrechamente unidas, sin embargo pueden separarse con bastante facilidad, y aun conservando sus conexiones normales, fácilmente se consigue por medio del microscopio establecer sus límites precisos.

La trama orgánica que constituye las paredes arteriales se halla, pues, estratificada, y es reducible á tres capas fundamentales y constantes: cada una de estas capas presenta caractéres que les son propios.

A.—*Túnica externa, celulosa ó adventicia.*

El espesor de esta túnica no es proporcionado al calibre de los vasos. En los gruesos troncos, como la aorta y sus divisiones principales, es mucho menos gruesa que la túnica media; en las arterias de mediana dimension, es casi igual á esta; en las arterias de pequeño calibre, su espesor absoluto y relativo disminuye, y en las muy pequeñas se reduce cada vez más y acaba por desaparecer. En su orígen y en su terminacion esta túnica no toma, pues, sino una parte muy secundaria en la constitucion del sistema arterial, mientras que en la porcion media de esta, es decir, en la mayor parte de su extension, contribuye mucho á reforzarle.

La túnica celulosa se compone de fibras laminosas y de fibras elásticas que se entrelazan, pero que, sin embargo, demuestran alguna tendencia á aislarse para dirigirse en mayor número, las unas afuera y las otras adentro. Las fibras laminosas son tanto mas numerosas cuanto mas externas son, y las fibras elásticas lo son tanto mas cuanto mas se acercan á la túnica media. Las primeras, lo mismo que las segundas, tienen en su mayor parte una direccion longitudinal.

En su trayecto, las fibras elásticas se anastomosan y forman una red de anchas mallas irregulares en la cara externa de la túnica, y de mallas mas densas en la cara interna, en donde se continúan en parte con las de la capa media.

Las fibras laminosas se reunen en manojos de dimensiones muy variadas, y estos se envian recíprocamente manojos mas pequeños que caminan en todos sentidos.

Así constituida, la túnica externa se presenta bajo el aspecto de una especie de fieltro, y se parece bastante por su disposicion y sus usos á los tejidos de seda ó de hilo que se colocan alrededor de los tubos elásticos y flexibles para sostener sus paredes.

B.—*Túnica media.*

A esta túnica es á la que las arterias deben sus propiedades mas características, la elasticidad y la contractilidad. Si despues de haberse contraido recobran sus dimensiones primitivas, y si en el estado de vacuidad quedan abiertas, de esta túnica toman igualmente este doble privilegio por el cual se distinguen tan esencialmente de las venas.

La túnica média es notable por su densidad, por su color amarillento, y por su gran espesor, que, sin embargo, varía con el calibre de las arterias. Hemos visto que, muy gruesa en la aorta comparativamente con la túnica externa, iguala á esta en los troncos que de ella salen y en el mayor número de sus divisiones y subdivisiones, y recobra su predominio en la parte terminal del sistema arterial, y así, la una está mas desarrollada en la parte media de su trayecto, y la otra lo está más, por el contrario, cerca del corazon y de los capilares.

Esta túnica comprende en su composicion tres elementos muy diferentes: una sustancia amorfa, tejido elástico y fibras musculares lisas.

La sustancia amorfa tiene el aspecto de láminas y de laminillas irregulares y agujereadas. Se la encuentra en grande abundancia en la aorta; pero es mas rara en los troncos que de ella salen, y más todavía en las divisiones siguientes, aunque jamás desaparece de un modo completo. M. Gimbert, que ha publicado en 1865 un buen trabajo sobre la estructura de las arterias, y que ha llamado mas particularmente la atencion sobre esta sustancia, ha podido encontrarla en toda la extension del sistema arterial (1).

El tejido elástico se presenta aquí bajo dos formas: en estado de láminas y en estado de fibras. En las arterias mas voluminosas, y sobre todo en la aorta, se le encuentra bajo estas dos formas. En las medianas y pequeñas está constituido exclusivamente por fibras.

Las láminas y laminillas elásticas ocupan el espesor de la túnica media: no se presentan ni en la cara externa ni en la cara interna de esta, y todas se continúan entre sí, de manera que no es posible determinar su número. Son delgadas, y están llenas de agujeros desiguales é irregulares como la sustancia amorfa. A medida que se alejan del tronco aórtico, su anchura disminuye, y al mismo tiempo se aumenta la circunferencia de los agujeros, estableciéndose así gradualmente el paso de la forma membranosa á la forma reticulada y fibrilar.

Las fibras elásticas de la túnica media de las arterias han sido objeto de numerosas investigaciones que han contribuido mucho á hacernos conocer su disposicion, sobre la cual quedan, sin embargo, todavía algunas dudas. Las indagaciones que yo he hecho me han permitido reconocer que están dispuestas de un modo muy diferente en la cara externa, en la cara interna y en el espesor de la túnica.

En la cara externa estas fibras son circulares. Se anastomosan y forman una red, cuyas mallas se alargan en sentido transversal. Para observar esta red, conviene elegir arteriolas de un milímetro de diámetro, que se dejan macerar por algun tiempo en ácido acético diluido, y que en seguida se examinen con un aumento de 100 ó 200 diámetros.

(1) Gimbert, *Structure des artères*, tésis, 1865, p. 64.

La primera capa que se encuentra en la túnica media, procediendo de fuera adentro, es, por consiguiente, una capa elástica de fibras circulares, cuya existencia es constante: á medida que se sube de las arterias pequeñas al corazon, esta capa aumenta progresivamente de espesor. Por el uso de los reactivos he podido aislarla y juzgar su espesor que es relativamente considerable. El catedrático Fasce Luigi, de Palermo, en una memoria publicada en 1865, ha hecho una cuarta túnica que llama *túnica elástica propria* (1). Esta cuarta túnica pudiera admitirse, pues la observacion demuestra su existencia. Sin embargo, creo preferible considerarla como la capa mas externa de la túnica media por las dos razones siguientes: 1.° se adhiere á esta túnica del modo mas íntimo; 2.° sus fibras, como la mayor parte de las que la componen, son circulares. Muchos anatómicos, entre los cuales debo citar á MM. Ch. Robin y Gimbert, la refieren á la túnica externa; pero ninguno de estos autores mencionan la direccion regularmente transversal de sus fibras, y si no les ha llamado la atencion esta direccion, es porque sus preparaciones no han presentado las condiciones necesarias, porque un exámen hecho en mejores condiciones les hubiera hecho modificar su opinion sobre este punto.

En la cara interna las fibras elásticas siguen por lo general la direccion longitudinal. Constituyen una capa bien distinta, aunque muy adherida por una parte á las otras capas de la túnica media, y por otra á la túnica interna. Estas fibras, mucho mas finas que las de la capa externa, se anastomosan tambien para formar una red de mallas regularmente cuadriláteras y muy pequeñas. La capa que constituyen ha sido considerada por muchos autores, y recientemente por M. Fasce Luigi, como dependien e de la túnica interna. Con efecto, muchas veces queda adherida á esta y parece que forma parte de ella; pero variando y multiplicando las observaciones, se acaba por conocer que pertenece realmente á la túnica media, como ya lo habia notado M. Ch. Robin y mas tarde M. Gimbert.

En el espesor de la túnica media las fibras elásticas forman una tercera red que une la capa externa ó circular con la capa interna ó longitudinal. Las unas se continúan con las caras ó los bordes de las láminas perforadas, y las otras pasan al través de los agujeros que presentan. Su direccion mas general es circular; pero tambien se ven muchas que son oblícuas. Algunas, segun Gimbert, son longitudinales. Por consiguiente, tienen una disposicion mucho menos regular que las de las capas externa é interna.

A medida que se acercan á la parte terminal de las arterias, estos tres órdenes de fibras elásticas disminuyen en número é importancia, y despues se reducen al estado de simple vestigio. Las medias desaparecen primero, y despues las externas; pero las internas se prolongan hasta el orígen de los capilares; se extienden tan lejos como la capa de las fibras musculares, y aun un poco más allá. Tan luego como se presentan las fibras lisas, ya se perciben debajo de ellas fibrillas elásticas longitudinales que las cruzan perpendicularmente y las unen entre sí.

Las fibras musculares lisas existen en gran número en la túnica media, y pertenecen exclusivamente á esta túnica. Todas son transversales, y su longitud apenas es de un décimo de milímetro. Para formar un anillo completo se añaden, pues, las unas á las otras, en número tanto mayor, cuanto mas considerable es el calibre de los vasos. Estas fibras se hallan situadas entre las dos capas elásticas anteriormente descritas, y como la capa de fibras celulares es gruesa y la capa longi-

(1) Fasce Luigi, *Istologia delle arterie é delle vene degli animali*, 1865, in 8.°.

tudinal sumamente delgada, se ve que se encuentran mucho mas próximas á la pared interna de las arterias que á la externa. Ocupan las cavidades ó aréolas que circunscriben las láminas y las fibras elásticas situadas en el espesor de la túnica media. Todas están unidas entre sí por la sustancia amorfa, la cual hace el papel del tejido conjuntivo que se observa en los músculos viscerales, pero que aquí falta completamente.

Estas fibras, no solo se disponen en séries lineales, sino que se yuxtaponen para formar capas contínuas en todas partes, que á su vez se añaden las unas á las otras sobreponiéndose. En las arterias de pequeño calibre son ya numerosas, y se multiplican á medida que el calibre crece y á proporcion que las paredes aumentan de espesor. Por lo tanto, la túnica media es esencialmente estratificada. Despues de haber descompuesto las paredes de una arteria en tres capas, se podria subdividir esta túnica en gran número de capas secundarias, si todas estas capas no estuviesen sólidamente unidas entre sí por las láminas y las fibras elásticas.

C.—*Túnica interna.*

La túnica interna es notable por el aspecto liso que presenta su cara libre y por su gran finura. Bajo este último punto de vista, contrasta singularmente con las otras dos; y por no haber tenido bien presente su tenuidad, muchos autores la han referido á la capa elástica de fibras longitudinales que pertenecen á la túnica media.

Esta túnica comprende dos capas constantes y contínuas en todas partes: una capa elástica y otra epitélica.

La capa elástica está representada por una lámina amorfa, estriada en el sentido longitudinal y fibroídea, pero no reducible á fibras aislables é independientes. Se adhiere con tanta solidez á la capa subyacente de la túnica media, que cuando se quieren desprender algunas porciones de ella, esta capa se encuentra casi siempre arrastrada con ella, de donde el error en que han caido tantos autores, que la consideran como dependiente de la túnica interna.

En los grandes mamíferos, como el buey y el caballo, pasa del estado membranoso y fibroídeo al estado fibrilar; pero las fibrillas que la componen son tan finas, y la red que constituyen presenta mallas tan pequeñas que estos dos estados se diferencian realmente muy poco.

La capa epitélica ha sido muy bien estudiada y perfectamente descrita en 1865 por M. Legros [1]. Forma una capa contínua y se compone de un solo plano de células, las cuales tienen la forma de un huso, ó mejor de un rombo muy prolongado, cuyo eje mayor sigue la direccion de la sangre. Sus bordes, irregularmente sinuosos, se corresponden y se engranan recíprocamente. Este epitelio se altera con rapidez, y muchas veces algunas horas despues de la muerte empieza á desprenderse ó mas bien á disgregarse. Por consiguiente, cuando se le quiere conocer, conviene estudiarle en un animal recien muerto ó en miembros amputados.

Tal es la estructura de cada una de las túnicas del sistema arterial. Hasta estos últimos tiempos se habia creido que en dos arterias del

[1] Legros, *Epithelium des vaisseaux sanguins (Journal de l'anat. et de la physiol.*, 1868, pág. 273).

mismo calibre, esta estructura era semejante; pero M. Gimbert nos ha enseñado que puede diferenciarse mucho, y que en cada vaso el modo de colocacion de las partes constituyentes parece subordinado en parte á las funciones del órgano en que se termina. Muchas veces he podido comprobar cuán fundada era esta observacion; y añadiré que la textura de las arterias del mismo volúmen, no solamente varía en las diferentes partes del cuerpo, sino tambien en las diferentes especies animales. Un solo hecho bastará para demostrarlo. Yo he estudiado comparativamente la aorta en el hombre, el buey y la ballena. En la especie humana, la túnica media está caracterizada por su gran densidad y por el predominio del elemento elástico sobre el muscular. En el buey, esta túnica se halla formada por una trama mucho menos condensada, y hay, por el contrario, predominio de las fibras contráctiles. En la ballena, está compuesta exclusivamente de fibras elásticas muy finas, todas del mismo volúmen, que se anastomosan y forman una red que no tiene menos de 5 centímetros de espesor y de un metro de circunferencia. En esta red monumental, en que las fibras elásticas se acumulan por cientos de millares, no se encuentra una sola fibra muscular. La he explorado en todos sentidos, en todos los puntos y nunca he hallado mas que una trama elástica de una prodigiosa riqueza, que en todas partes se presenta bajo el mismo aspecto. Ahora bien; si el tronco aórtico, que tiene en el hombre y en los animales atribuciones idénticas, se diferencia tan notablemente en su constitucion, las arterias que van á órganos de funciones opuestas, ¿no deben ofrecer diferencias análogas ó todavía mayores?

D.—*Vasa vasorum y nervios vaso-motores de las arterias.*

a. *Vasa vasorum.*—Los vasos que se ramifican por la superficie y en el espesor de las paredes arteriales, son bastante numerosos. Los antiguos los designaban con el nombre de *vasa vasorum*. Se los puede distinguir á simple vista en la periferia de los troncos gruesos; pero para seguirlos en su espesor, es necesario recurrir al exámen microscópico y al uso de los reactivos.

Las arteriolas vienen de los ramos y ramitos que caminan por las inmediaciones. Nada mas variable que su orígen, su trayecto, su número y sus anastómosis; pero lo que más especialmente nos interesa en su estudio es su modo de distribucion. ¿Cómo se conducen sus últimas divisiones? ¿Se esparcen estas por todo el espesor de las paredes arteriales? ¿Se las observa en las tres túnicas, ó solo en las dos primeras, ó exclusivamente en la túnica externa? Estas cuestiones han sido controvertidas y resueltas de un modo muy diferente. Este punto de la ciencia estaba, pues, cubierto de espesas nubes cuando M. Ch. Robin, con su eminente talento de observacion, se propuso aclararle. Despues de largas y hábiles investigaciones, anunció resueltamente que los *vasa vasorum* no se extienden mas allá de la túnica celulosa. Algunos anatómicos intentaron seguirlos mas lejos, pero sin resultado alguno. Por consiguiente, su opinion fué aceptada; reina en el dia sin oposicion alguna, y no dudo en declarar que resume fielmente el conjunto de los hechos conocidos. Por mi parte, creo que debo adoptarla tambien, pero con alguna reserva. Los hechos siguientes han venido á demostrarme que esta reserva era fundada:

1.° En la capa elástica externa de la túnica media hay una hermosísima red de capilares. Por consiguiente, los vasa vasorum se extienden mas allá de la túnica celulosa. Es cierto que M. Ch. Robin la con-

sidera como una dependencia de esta túnica; hasta aquí, entre su opinion y la mia, no hay mas que una simple diferencia de interpretacion; pero hé aquí hechos mas concluyentes:

2.° En todo el espesor de la túnica media de la aorta del buey, en su parte muscular, lo mismo que en su parte elástica, he podido observar tambien la presencia de los mismos capilares, notables por su número y volúmen, anastomosados entre sí y formando una red que avanza hasta la túnica interna. ¿Se prolongan por esta túnica? No me atrevo á asegurarlo, pero llegan hasta su cara adherente. Por lo demás es muy fácil ver estos capilares.

3.° En la aorta de la ballena se encuentran los mismos vasos, mucho mas manifiestos todavía, y bastante desarrollados para poder seguir sus ramificaciones, dividiendo sus paredes con un instrumento cortante.

En los grandes mamíferos, los vasa vasorum se prolongan, por consiguiente, en todo el espesor de la túnica media y hasta la cara adherente de la túnica interna. ¿Sucede lo mismo en el hombre y en los animales de menor corpulencia? Los he buscado con atencion, y debo confesar que hasta ahora no he podido encontrar vestigio alguno de ellos; pero esto á mi ver prueba mucho menos su falta que las dificultades inherentes á su estudio. Estoy convencido de que ulteriores investigaciones vendrán á generalizar su existencia.

De la red capilar de las arterias nacen venillas que caminan por la túnica celulosa, y algunas siguen el trayecto de las arteriolas. Otras mas numerosas, quedan independientes de estas, y van á los ramos de las venas vecinas.

b. *Vasos linfáticos.*—Algunos autores han creido que estos vasos entran en la constitucion de las arterias. Segun Mascagni, formarian por sus raicillas anastomosadas toda la túnica interna, opinion que ha sido adoptada por Beclard y desarrollada mas tarde por Breschet; pero ni uno ni otro mencionan la menor observacion en apoyo de esta opinion, contra la cual protestan, por el contrario, todos los hechos recogidos hasta el dia. Pueden considerarse, por consiguiente, las arterias como desprovistas de este órden de vasos.

c. *Nervios vaso-motores.*—Los nervios que se ramifican por las paredes de las arterias son tan finos, que por mucho tiempo ha sido problemática su existencia, y no podia establecerse claramente sino por medio del microscopio. Gracias á este instrumento y á las perfecciones introducidas en los procedimientos de análisis, podemos seguirlos en el dia sin dificultad alguna en toda la extension del árbol arterial.

Un primer hecho se desprende de su estudio: en donde quiera que se los encuentra acompañan á los vasos. Los filetes nerviosos penetran con ellos en la túnica celulosa se dividen y se subdividen como ellos anastomosándose igualmente y acercándose cada vez más á la túnica media. Se los ve avanzar hasta la capa elástica de fibras circulares de esta túnica, en cuya capa penetran y desaparecen.

En toda esta parte de su trayecto, los tubos que los constituyen están provistos de sus tres elementos, perineuro, sustancia medular y cylinder axis; pero en el momento en que penetran en la capa mas superficial de la túnica media, estos tubos se despojan de su sustancia medular y se hacen tan ténues que ya no es posible distinguirlos y reconocer su modo de terminacion. En este punto tan importante estaríamos, pues, todavía en duda si la fisiología experimental no hubiera venido á demostrarnos: que la túnica muscular de los vasos está bajo

la influencia de sus nervios, por la misma razon que todos los otros músculos de la economía; que estos nervios presiden á la contraccion de las arterias, como presiden á las contracciones del corazon y de los músculos voluntarios, y que esta contraccion, como la de los otros músculos lisos, es lenta en producirse cuando se los irrita, é igualmente lenta en extinguirse. Podemos, pues, admitir que los nervios de las arterias se terminan en la túnica muscular, y que tienen á esta bajo su dependencia, de donde el nombre de *vaso-motores* que les ha sido dado por Stilling, y de *vásculo-motores* que les ha dado M. Cl. Bernard.

La fisiología experimental ha ido mas lejos. Despues de haber dado á conocer su terminacion, nos ha revelado su orígen: estos nervios proceden del simpático mayor. A M. Cl. Bernard estaba reservado el honor de este bello descubrimiento. Para demostrar que es tal efectivamente su comun orígen, el ilustre fisiólogo procede del modo siguiente:

En un primer experimento corta los nervios de los miembros pelvianos antes de mezclarse con los ramos procedentes del simpático mayor. Esta seccion ocasiona una parálisis de la sensibilidad y una parálisis del movimiento; pero la circulacion queda intacta.

En un segundo experimento, divide estos nervios mas allá de su mezcla con los nervios ganglionicos, los cuales por consiguiente se hallan tambien comprendidos en la seccion, y de aquí una triple parálisis que recae en las partes sensibles, en los músculos voluntarios y en la túnica media de los vasos. La parálisis de esta última se anuncia por la dilatacion de las arterias, por un aumento muy sensible en la cantidad de sangre que reciben y transmiten, por la congestion de todas las partes por donde se distribuyen, por la rubicundez casi instantánea de estas y por la elevacion de su temperatura.

En un tercer experimento, divide solamente los nervios ganglionares; solo se paralizan las arterias, y esta parálisis se manifiesta por los mismos fenómenos que en el experimento anterior. Somete en seguida á la excitacion galvánica el extremo periférico de estos nervios, y entonces las arterias se contraen, reciben menos sangre, las partes palidecen y baja la temperatura.

Estos experimentos demuestran muy claramente que en los nervios pelvianos los nervios de las arterias proceden del simpático mayor. En otra série de experimentos análogos, M. Cl. Bernard establece no con menor claridad que los nervios destinados á las arterias de los miembros torácicos tienen el mismo orígen. Ya anteriormente habia reconocido, repitiendo el célebre experimento de Pourfour du Petit, que las arterias de la extremidad cefálica reciben sus fibras nerviosas de la porcion cervical del sistema ganglionico, y de este modo se encontraban generalizadas las conclusiones que se desprenden de sus primeros trabajos.

Resulta, pues, del conjunto de los hechos obtenidos que las arterias se encuentran bajo la influencia inmediata del simpático mayor, como la mayor parte de las vísceras del tronco, y que toda lesion ó alteracion del sistema nervioso ganglionico puede tener por consecuencia un desórden mas ó menos marcado de la circulacion.

§ III.—Propiedades de las arterias.

Las arterias tienen dos propiedades fundamentales muy diferentes que, sin embargo, se corresponden y se completan: una física, la elasticidad, y otra esencialmente vital, la contractilidad.

A. *Elasticidad.*—Las paredes de estos vasos son elásticas en el sentido transversal y en el longitudinal. En el momento en que reciben la oleada de sangre que sale del ventrículo izquierdo, se dilatan y se alargan, y despues de haberla recibido, se contraen y se acortan; en una palabra, se extienden y se retraen alternativamente.

De la elasticidad se derivan, pues, dos propiedades secundarias: la extensibilidad y la retractilidad. Una y otra se ejercen en dos sentidos recíprocamente perpendiculares, pero con una fuerza muy diferente.

La extensibilidad transversal se pone en accion á cada pulsacion arterial. Aplicando la yema de los dedos á una arteria, se la creeria muy apreciable; pero si se quiere determinar su extension de un modo preciso, se nota que apenas es sensible, de manera que muchos autores han podido ponerla en duda; sin embargo, M. Poiseuille, por medio de un aparato muy sencillo, ha demostrado rigurosamente que las arterias se dilatan en el momento en que la sangre penetra en su cavidad. Para darse razon de los estrechos límites de esta dilatacion, basta comparar el volúmen de la oleada sanguínea que la determina con la enorme capacidad del sistema arterial; la dilatacion de este es muy pequeña, porque la cantidad de sangre que se agrega á la que contenia lo es tambien. Por lo demás, para que esta propiedad entre en accion no es absolutamente necesario que las arterias se dilaten por un líquido lanzado á su cavidad. Cuando esta se estrecha bajo la influencia de la contractilidad, luego que las fibras musculares dejan de obrar, se dilata en virtud de su sola extensibilidad, en virtud de la cual quedan tambien abiertas las arterias en el estado de vacuidad.

La extensibilidad longitudinal es mucho mas pronunciada que la precedente, y lo es tanto más cuanto mayor es el obstáculo que se opone á la circulacion; en los amputados se ven las arterias que se acaban de ligar sobresalir en cada pulsacion de la superficie de la herida. En el estado fisiológico, como que los obstáculos al paso de la sangre son menores, las arterias se alargan tambien menos; al nivel de los espolones en que la columna sanguínea experimenta una ligera pérdida de fuerzas, es donde el alargamiento se hace mas sensible.

La retractilidad equilibra en cierto modo la extensibilidad: estas dos propiedades son á la vez antagonistas y correlativas, la una no podria existir sin la otra. Todo lo que aumenta la fuerza de la primera favorece la accion de la segunda. Siendo muy débil la extensibilidad en el sentido transversal, la retractilidad correspondiente es igualmente muy limitada, y extendiéndose, por el contrario, mucho en el sentido longitudinal, las arterias son tambien muy retráctiles en el mismo sentido.

Esta gran retractilidad se manifiesta en el cadáver cuando se divide una arteria en el sentido transversal, pues entonces se ve que los dos extremos de esta se separan de un modo muy notable. Si se subdivide cada una de sus mitades, nueva retraccion todavía muy sensible, y multiplicando las secciones siempre se obtiene una retraccion de los dos trozos del vaso, cuya retractilidad parece inagotable.

En el vivo, esta propiedad no es menos evidente. En la superficie de las heridas, las arterias se retraen como los músculos y aun general-

mente mas que estos últimos, de donde se sigue que arrastran consigo en la depresion ó en el canal que resulta de su retraccion una parte del tejido celular adyacente.

Si la arteria queda abandonada á sí misma, la sangre se derrama en este tejido celular y puede coagularse sucesivamente hasta la entrada del vaso, subiendo en seguida la coagulacion por la cavidad de este hasta la altura de la primera colateral. J. L. Petit daba al coágulo externo el nombre de *tapadera*, y al coágulo interno el de *tapon*. Estos coágulos detienen provisionalmente el flujo sanguíneo; pero no tarda en derramarse la linfa plástica entre las paredes arteriales y los coágulos obturadores; estos se condensan, se adhieren cada vez más, despues desaparece el externo, y el interno se une ya por su base, ya por una parte de su superficie con las paredes del vaso dividido, siendo la obliteracion completa y definitiva.

Si la herida comprende la mitad de la circunferencia de la arteria, los dos labios de la incision, solicitados muy fuertemente en sentido contrario por la retractilidad de las partes correspondientes del vaso, se separan hasta el punto de dejar entre sí un ancho orificio por el cual tiende á salir la sangre indefinidamente, porque ningun obstáculo se opone entonces á su salida. Pero cuando la herida no interesa mas que una pequeña parte de su circunferencia, la herida de las partes adyacentes y la de la arteria rara vez se corresponden, por lo menos de un modo completo, la sangre no sale sino con dificultad; se mezcla con el tejido celular, se coagula y constituye un coágulo que J. L. Petit comparaba con razon con un clavo, cuya cabeza se dirige afuera y la punta hácia la cavidad de la arteria. En estas condiciones, por lo general, se contiene el flujo, el coágulo contrae adherencias con todas las partes correspondientes, y la herida puede cicatrizarse pronto.

La solucion de continuidad no siempre es transversal; tambien puede ser longitudinal, y entonces trae consecuencias mucho menos funestas, porque la retractilidad que se ejerce en el sentido del eje es superior á la que se verifica en el sentido del diámetro, y la primera tiende á aproximar los dos labios de la herida á la manera de los labios de un ojal.

La extensibilidad y la retractilidad en el sentido transversal son debidas sobre todo á las fibras elásticas circulares. En el sentido longitudinal, tienen por agente principal las fibras elásticas de la túnica externa y las que forman la capa elástica profunda de la túnica media. Siendo estas últimas mucho mas largas que las precedentes, nos explican el predominio de la extensibilidad y retractilidad que presentan.

Las arterias, por su elasticidad, ejercen en la circulacion de la sangre una influencia que los antiguos habian vislumbrado, pero que los trabajos de los fisiólogos modernos han definido mucho mejor. Esta propiedad tiene las ventajas:

1.° De transformar el movimiento intermitente de la corriente sanguínea en un movimiento contínuo.

2.° De facilitar la entrada de la sangre en el sistema arterial, economizando de este modo la fuerza que emplea el corazon.

La transformacion del movimiento intermitente en un movimiento contínuo, se verifica gradualmente en toda la longitud del sistema arterial, de manera que la intermitencia, muy bien caracterizada en el orígen de la aorta, se extingue poco á poco á medida que la sangre se aleja del corazon (1).

La elasticidad favorece la entrada de la oleada sanguínea, disminu-

(1) Longet, *Traité de physiologie*, 3.ª edic., t. II, p. 167.

yendo las resistencias que la sangre experimenta al pasar del corazon á los vasos. Un experimento muy sencillo y concluyente de M. Marey lo demuestra. Este hecho se halla confirmado además por las modificaciones que sobrevienen en el aparato circulatorio en el viejo. Hemos visto que bajo la influencia progresiva de la edad, las arterias pierden poco á poco su elasticidad, y entonces el corazon emplea mayor suma de fuerzas para empujar la sangre hasta las extremidades; por esto se observa en esta época la hipertrofia gradual del ventrículo izquierdo (1).

B. *Contractilidad.*— La existencia de esta propiedad fué descubierta por Hunter á mediados del siglo último. Habia notado que despues de la muerte producida por hemorragia, las arterias disminuyen muy sensiblemente de calibre, y creyó que una estrechez tan notable no podia tener por única causa la elasticidad. Y á fin de comprobar esta conjetura, el ilustre fisiólogo creyó que debia distender algunos de estos vasos. Notó que despues de dilatados, estos se contraian, pero nunca recobraban un diámetro tan estrecho. Continuando sus observaciones, Hunter reconoció que no solo se contraen las arterias, sino que la *contractilidad, muy débil en los gruesos troncos arteriales, crece á medida que se considera un vaso mas distante del corazon* (2): hecho considerable que las investigaciones histológicas vinieron á confirmar mas de un siglo despues dándole una base anatómica.

La contractilidad en las arterias se encuentra asociada casi en todas partes á la elasticidad. Cuando las fibras elásticas se extienden segun el diámetro y segun el eje de los vasos, las fibras contráctiles participan de esta extension, y en el momento en que las primeras se contraen, las segundas entran tambien en contraccion. De su reaccion simultánea sobre la causa que las alarga y las mantiene en este estado variable de prolongacion resulta la *tension* de las arterias.

C. *Resistencia de las arterias.*— Las paredes de estos vasos tienen cierta suma de resistencia que no es la misma en cada una de sus túnicas. Cuando se somete una arteria de mediano calibre á una prolongacion indefinida, se nota que las tres túnicas se alargan primero simultáneamente; pero á cierto grado de prolongacion, las túnicas media é interna se rompen irregularmente al través, mientras que la túnica externa continúa extendiéndose y estrechándose cada vez más y tomando la forma de dos conos unidos por su vértice truncado; despues esta túnica se rasga á su vez por el punto mas delgado, se retrae entonces y se aplica á los dos orificios del vaso roto, cerrándolos casi completamente.

Esta série de fenómenos es la que nos presentan todos los vasos del mismo órden en las heridas por avulsion ó arrancamiento; y nos explican por qué estas heridas, aunque sean muy extensas, tienen por carácter propio la falta casi completa de hemorragia.

Por consiguiente, las dos túnicas internas son mas frágiles que la externa. Basta aplicar una ligadura á las paredes de una arteria y apretarla con una fuerza moderada para romperlas al punto simultáneamente. El roce de estas mismas paredes con un instrumento metálico ó cualquier otro cuerpo sólido y resistente, produce un resultado semejante. Cuando se verifica esta rotura, los restos de las túnicas rotas

(1) Marey, *Physiologie de la circul. du sang.*, 1863, p. 130 y sig.
(2) Marey, *Physiologie de la circul. du sang.* 1863, p. 134.

dificultan el curso de la sangre, no tardan en producir su coagulacion, y mas tarde ocasionan la impermeabilidad del vaso.

INYECCION Y PREPARACION DE LAS ARTERIAS.

1.° *Inyeccion.*—Puede ser general ó parcial.—Las inyecciones generales dan por lo comun mejores resultados cuando se hacen de un modo conveniente.

El cadáver que se quiere inyectar se colocará en un plano inclinado, de tal modo que toque al suelo con los piés y se eleve del lado de la cabeza á la altura de unos 40 á 50 centímetros.

La inyeccion debe hacerse por la aorta. A este fin se levantará el cuerpo del esternon, cortando los cartílagos costales lo mas cerca posible de sus bordes, con el objeto de no herir las arterias mamarias internas, que están muy próximas, y luxándole al nivel de su union con la extremidad superior de este hueso. En seguida se dividirá esta extremidad superior en la línea media con un corte de sierra, y por medio de una cuña colocada en esta division, se separarán las dos mitades del torax. El espacio así obtenido permitirá dividir el pericardio, coger el corazon, abrir el ventrículo izquierdo con una incision longitudinal, é introducir en la cavidad de la aorta un tubo, sobre cuya extremidad se fijarán sólidamente las paredes de la arteria á favor de una ligadura doble; el paso de los vínculos constrictores alrededor del tronco vascular supone que se ha aislado este préviamente en su origen.

La jeringa empleada para la inyeccion debe contener por lo menos un kilógramo de líquido, siendo necesario que esté provista en su parte media de un anillo que lleve en cada lado un puño de ébano, para poderla coger fácilmente y sin correr peligro de quemarse. Debe desecharse constantemente las rodajas de cuero con que se guarnece la extremidad interna del émbolo, porque se queman, se arrugan despues de dos ó tres inyecciones, y entonces la jeringa funciona muy mal. A estas rodajas, que son excelentes en las jeringas, en que no se introducen mas que líquidos frios, debe sustituir la estopa que no ofrece inconveniente alguno, y que tan fácilmente se puede renovar en sus capas superficiales, cuando no cierra herméticamente el cuerpo de la bomba. Tambien nos ha parecido ventajoso no soldar el cuerpo del émbolo con su vástago y reunir estas dos partes por medio de dos semi anillos que se abrazan por su concavidad.

La materia que se emplea para las inyecciones ordinarias es el sebo, al cual se añade una corta cantidad de cera y de trementina de Venecia, mas una sustancia colorante, el negro de imprenta. Esta inyeccion ordinaria debe ir precedida de una inyeccion de esencia de trementina, cuya cantidad es á la precedente :: 1 : 12 ó 15.

Una buena materia de inyeccion debe ofrecer cierto grado de solidez sin ser quebradiza. Cuando se la ha preparado, antes de introducirla en la jeringa conviene dejar caer algunas gotas sobre un cuerpo frio, á fin de apreciar su grado de consistencia y modificarla, añadiéndola trementina blanda ó cera, segun esté demasiado frágil ó demasiado blanda. Se juzga que su temperatura es conveniente cuando la caida de algunas gotitas de agua produce en ella un ligero ruido de crepitacion. En este momento la llave, de que debe estar provista la extremidad de la jeringa, se sumerge en el líquido, que penetrará en el cuerpo de la bomba por aspiracion. Lleno este, se invierte la jeringa, y se comprime ligeramente el émbolo para expeler la pequeña cantidad de aire que pueda contener, despues se cierra la llave y se adapta el tubo de la jeringa al tubo introducido en la aorta.

El operador que se encarga de empujar la inyeccion, debe tener las dos piernas del cadáver entre las suyas. Aplicará perpendicularmente contra su pecho la extremidad libre del émbolo, formando una inclinacion de 45° grados, y comprimirá sobre el émbolo con fuerza en el momento en que un ayudante abre la llave de la jeringa.

Para llegar á los últimos límites del sistema arterial, la inyeccion tiene que recorrer un largo trayecto; en este trayecto se enfria, y se enfriará tanto más, cuanto mas lentamente le recorra. De consiguiente, la condicion esencial para el buen resultado de la inyeccion, consiste en empujar al principio el líquido con la mayor fuerza posible, á fin de hacerle llegar, por decirlo así, de pronto hasta las últimas divisiones de la aorta. Al principio no hay inconveniente alguno en comprimir con fuerza sobre el émbolo, puesto que todas las arterias están vacías, y el líquido no encuentra resistencia en ninguna parte; pero luego que empieza á hacerse sentir esta resistencia, es prudente obrar con mas cuidado, contentándose entonces con sostener el esfuerzo, moderándole un poco mientras baja el émbolo, y suspenderle entera-

mente, es decir, cerrar la llave cuando el émbolo quede completamente inmóvil. Terminada esta operacion, se separa la jeringa de la llave, que quedará adaptada al tubo colocado en la aorta, y en seguida se deja enfriar el líquido inyectado.

Si se quiere hacer una inyeccion mas penetrante, se puede: ó bien añadir al sebo una corta cantidad de esencia de trementina, como una duodécima parte, ó bien elevar préviamente la temperatura del cadaver, dejándole por dos horas en un baño caliente; con esta sola condicion hemos conseguido llenar con una inyeccion ordinaria, no solo la totalidad del sistema arterial, sino la mayor parte del sistema venoso.

Para las inyecciones finas se emplean por lo general líquidos frios, y de estos ordinariamente son preferibles: el barniz en esencia ó en alcohol, los aceites fijos, la esencia de trementina, una disolucion de goma, etc., que se colora con bermellon, el carbonato de plomo ó colores al óleo. Estos líquidos parece que deben su mayor penetracion, sobre todo á que se puede prolongar ó sostener por mucho tiempo el esfuerzo que preside á su introduccion; bajo la influencia de este esfuerzo sostenido, se introducen por grados en ramitos á donde no hubieran podido llegar por un esfuerzo brusco y mas ó menos instantáneo.

2.° *Preparacion.*—Es muy variable en las diferentes arterias; y los únicos principios generales que podemos formular sobre este punto, son los siguientes:

Si la arteria es superficial, se procede en su preparacion desde el tronco hácia las ramas.

Si está situada profundamente, se preparan primero las ramas que se presentan al escalpelo; y cuando se ha llegado al tronco, se le aisla, poniendo al descubierto las arterias que de él nacen, y se sigue cada una de ellas caminando desde su orígen á su terminacion.

Por lo general, es útil separar las venas concomitantes; y para evitar la efusion de sangre que pudiera resultar de esta ablacion, y que mancharia la preparacion, conviene vaciar préviamente el sistema venoso. A este fin, se abre la vena ilíaca, si se trata de los miembros abdominales, y la vena cava superior, si se trata de los miembros torácicos ó la cabeza; en seguida se levanta fuertemente la extremidad que ha de ser el asiento de la preparacion; se la frota de arriba abajo, ó desde su parte terminal hácia el tronco, con el objeto de hacer salir la mayor parte de la sangre que contiene. Terminada esta operacion, se pueden cortar y separar las venas sin peligro para la preparacion.

El tejido célulo-grasoso, los gánglios linfáticos, las aponeurosis y todas las prolongaciones que suministran, serán igualmente separados; pero se conservará con el mayor cuidado los músculos, los nervios y los órganos vecinos, por una parte para el estudio de las relaciones, y por otra por las ramas que reciben.

Antes de estudiar una arteria, conviene preparar todas sus ramas colaterales; pues de su conjunto resulta una especie de cuadro que llama la atencion y facilita la memoria.

ARTICULO II.

DE LAS ARTERIAS EN PARTICULAR.

ARTERIA PULMONAR.

Inyeccion.—1.° Se levanta el esternon, se aisla la vena cava inferior y se la liga inmediatamente por encima del diafragma; 2.° se aisla la vena cava superior, se la abre y se introduce en ella un tubo, por el cual se empujará el líquido hácia las cavidades derechas del corazon.

Preparacion.—Es muy sencilla, y consiste en separar las cubiertas que el pericardio suministra á los gruesos vasos, así como el tejido celular grasoso y los gánglios linfáticos vecinos, aislando sucesivamente: 1.° la arteria pulmonar y sus dos ramas hasta la raiz de los pulmones; 2.° las venas pulmonares derechas é izquierdas; 3.° la tráquea y sus dos divisiones; 4.° el cayado de la aorta.

Cuando se quieren estudiar solamente las relaciones de la arteria pulmonar y de sus ramas, no hay necesidad de recurrir á una inyeccion, pues realmente solo es necesaria esta para el estudio de la estructura del pulmon, y en este caso es mas ventajoso inyectar directamente el tronco arterial á su salida del ventrículo derecho.

La arteria pulmonar lleva la sangre venosa desde el corazon á los pulmones. Arterial por sus paredes, venosa por sus funciones, constituye un vaso mixto que merece perfectamente la denominacion de *vena arteriosa* que le habian dado los antiguos.

Nace del infundíbulum del ventrículo derecho, cuya direccion continúa dirigiéndose oblícuamente arriba y á la izquierda, por delante de la aorta, á la cual cruza en ángulo agudo, abrazándola por su concavidad. Luego que llega al lado izquierdo del tronco aórtico, despues de un trayecto de 3 centímetros, esta arteria se divide en dos ramas que se dirigen transversalmente, una hácia el pulmon derecho y otra hácia el pulmon izquierdo, en los cuales se ramifican siguiendo las divisiones bronquiales hasta su extremidad terminal.

En su orígen esta arteria se halla rodeada por las fibras musculares mas altas del infundíbulum. Interiormente presenta las tres válvulas sigmoídeas que se abocan á la manera de una válvula en el momento en que la sangre tiende á refluir desde los pulmones hácia el ventrículo derecho. Si se desprenden estas válvulas, ó mas bien la membrana interna de que no son mas que una duplicatura, se ve que el tronco de la arteria pulmonar se corta en su punto de partida en tres festones muy regulares, que se adhieren por su parte media á la zona fibrosa correspondiente; pero esta union seria poco sólida si no enviase por una parte tres prolongaciones á los espacios angulosos que separan los festones, y por otra tres laminillas al espesor de las válvulas sigmoídeas: de esta disposicion se sigue efectivamente que el orificio festoneado de la arteria y el anillo fibroso del corazon están unidos por toda la extension de su circunferencia.

En el trayecto curvilíneo que describe el tronco pulmonar corresponde: por sus partes laterales, á las aurículas derecha é izquierda;—por su convexiad, dirigida adelante y á la izquierda, á la hoja serosa del pericardio, del cual le separa con bastante frecuencia una capa de tejido celular adiposo;—por su concavidad, vuelta hácia atrás y á la derecha, á la aorta que le opone una curva inversa, de manera que estos vasos se rodean recíprocamente en semi-espiral.

La *rama izquierda* de la arteria pulmonar corona la aurícula izquierda, y su longitud es la misma que la del tronco de que procede. Está en relacion: por detrás, con el bronquio izquierdo, al cual se hace superior al entrar en el pulmon; por delante, con la hoja serosa del pericardio, y mas afuera, con las venas pulmonares izquierdas que la cruzan al bajar hácia la aurícula.

La *rama derecha*, un poco mas larga que la izquierda, está situada inmediatamente encima de la aurícula derecha. Esta rama corresponde: por detrás, al bronquio derecho, que le es paralelo; por delante, á la vena cava superior y á la parte ascendente de la aorta que la cruzan perpendicularmente.

A su entrada en el pulmon, cada una de las ramas de la aorta pulmonar se divide en dos ó tres ramas secundarias y en ramos progresivamente menores, que se aplican en toda la extension de su trayecto á las divisiones correspondientes de los conductos aeríferos. Mas adelante veremos cómo se terminan.

Arteria pulmonar en el feto.—Durante la vida intrauterina, la sangre que atraviesa las cavidades derechas del corazon no se dirige á los pulmones, ó por lo menos no llega á estos órganos, sino en una cantidad muy pequeña. La mayor parte de este líquido se trasmite desde la ar-

teria pulmonar á la aorta, por una ancha y corta anastómosis que se extiende oblícuamente de una á otra.

Esta anastómosis, conocida con el nombre de *conducto arterial*, se halla dispuesta del modo siguiente: el tronco pulmonar, despues de un trayecto de algunos milímetros, da una rama al pulmon derecho, y despues otra al pulmon izquierdo, y siguiendo su direccion oblícuamente ascendente, se abre en la aorta inmediatamente por debajo del orígen de la subclavia izquierda. Por consiguiente, el conducto arterial está situado en la prolongacion del tronco de la arteria pulmonar, y representa la parte terminal de este tronco, ó mas bien este mismo tronco, cuyas divisiones derecha é izquierda son simples ramas colaterales.

Este conducto, sumamente corto y relativamente muy ancho, se dirige de abajo arriba, de delante atrás y de derecha á izquierda. Su parte terminal se dobla de tal modo, que forma con la parte correspondiente de la aorta un espolon, cuya concavidad mira abajo. La sangre que vierte en la aorta, pasa así por completo á la aorta descendente, que la trasmite á las vísceras del tronco, á los miembros inferiores, y sobre todo á las arterias umbilicales, las cuales la depositan á su vez en la placenta, en donde se regenera con el contacto de la sangre de la madre, como se regenera en los pulmones con el contacto del aire en el adulto.

El calibre del conducto arterial, en los primeros tiempos de la vida intrauterina, es muy superior al de las ramas que penetran en los pulmones.—En seguida disminuye poco á poco, al paso que estas se hacen mas considerables: hácia el fin del embarazo, este conducto y las dos ramas pulmonares se diferencian muy poco, y despues del nacimiento estas últimas se desarrollan rápidamente, y el conducto arterial no tarda en obliterarse, presentándose entonces bajo la forma de un cordon fibroso extendido, desde la arteria pulmonar á la aorta, y mas estrecho en su parte media que en sus extremidades.

ARTERIA AORTA.

Preparacion.—1.° Se prolonga la division de la pared anterior del pecho sobre la pared correspondiente del abdómen hasta el pubis; 2.° se desprenden los cartílagos costales del lado izquierdo, cortándolos por su union con las costillas; 3.° se levanta el pulmon izquierdo, se le invierte sobre el del lado opuesto, y se desprende la pleura que cubre las partes laterales izquierdas del ráquis; 4.° se echan hácia el lado derecho del abdómen, el bazo, el estómago y los intestinos, así como el peritoneo que pasa por delante del riñon izquierdo.

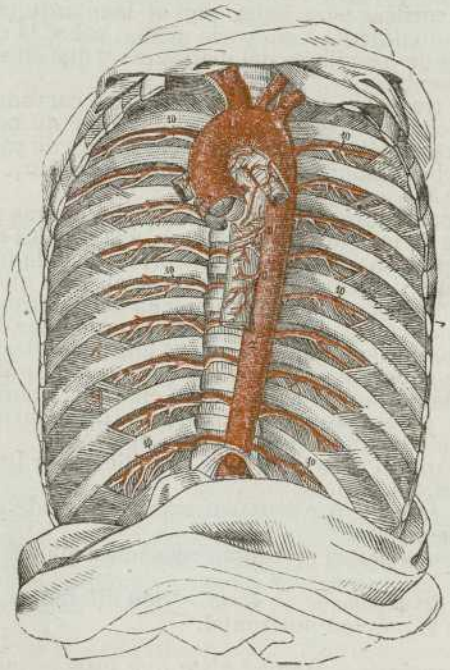
La aorta, orígen comun de todos los vasos que presiden á la difusion de la sangre roja, se extiende desde el ventrículo izquierdo, en donde toma orígen, á la cuarta vértebra lumbar, en donde se divide en dos ramas.

Situacion.—Muy próximo al esternon en su orígen, el tronco aórtico no tarda en alejarse de él para dirigirse á la parte lateral izquierda de la columna vertebral, cuyas corvaduras sigue exactamente obedeciendo de este modo á la doble tendencia que tienen las arterias: por una parte á refugiarse en las partes mas profundas, y por otra á aplicarse á los planos huesosos, á fin de pedirles apoyo y proteccion. Mas importante por su volúmen, la aorta debia ser protegida con mas eficacia; efectivamente, se encuentra situada á la mayor distancia posible de los ins-

trumentos vulnerantes que pudieran penetrar en la cavidad del tronco por las paredes anteriores y laterales, y está todavía mas defendida de los que pudieran penetrar por la pared posterior. Nótese además, que la proteccion que toma en el ráquis es una ventaja, cuyo beneficio extiende en cierto modo á todas las ramas que suministra; porque la mayor parte de las vísceras suspendidas y como flotantes delante de las vértebras, han de recibir las ramas que ella les envia por su parte posterior: estas ramas serán, por consiguiente, tanto mas voluminosas, cuanto menos vulnerable sea la parte del cuerpo que ocupan, y tanto mas delgadas, cuanto mas se aproximen á las partes anterior y laterales que están mas expuestas á las violencias exteriores.

Volúmen y configuracion. — El volúmen de la aorta varía con la edad, el sexo y la constitucion. No disminuye en razon del número é importancia de las ramas que suministra, y tambien se nota que el espesor de sus paredes no está en relacion con este volúmen.

Fig. 128.



Arteria aorta.

1. Cayado de la aorta.—2. Aorta torácica.—3. Tronco braquio-cefálico.—4. Subclavia izquierda.—5. Carótida primitiva izquierda.—6. Válvulas sigmoideas de la aorta. —7,7. Orígen de las arterias coronarias ó cardiacas.—8,8. Arterias bronquiales — 9,9,9. Arterias esofágicas.—10,10,10. Arterias intercostales aórticas ó posteriores.

En su origen esta arteria presenta tres dilataciones que corresponden á las tres válvulas sigmoideas, y que se llaman *senos de la aorta*. Un poco mas arriba, en la union de su porcion ascendente con su porcion horizontal, se observa en la mayor parte de los indivíduos una dilatacion mucho menos limitada y tanto mas manifiesta cuanto mas avanzada es la edad: esta dilatacion, que parece ser el resultado del impulso de la sangre, recibe el nombre de *seno mayor de la aorta*. Y así, en la primera parte de su trayecto, y á muy poca distancia de su orígen, el tronco aórtico se dilata y se estrecha dos veces; pero en el resto de su extension es regularmente cilíndrico.

Direccion.—A su salida del ventrículo izquierdo la aorta se dirige un poco oblícuamente arriba, adelante y á la derecha, no tardando en doblarse para hacerse ascendente y vertical; de esta primera inflexion resulta una corvadura cuya convexidad, vuelta adelante y á la derecha, corresponde al pericardio, mientras que su concavidad, dirigida atrás y á la izquierda, abraza el tronco pulmonar.

Fuera ya del pericardio, se dobla de nuevo, se hace horizontal y se dirige á la parte lateral izquierda de la cuarta vértebra dorsal.

Al nivel de esta vértebra, tercera inflexion de la arteria que de horizontal se hace vertical para bajar por el lado izquierdo del ráquis, acercándose gradualmente á su parte media, sobre la cual se coloca á su paso al través de los pilares del diafragma y que en seguida ocupan hasta su terminacion.

En este largo trayecto, la aorta describe tres corvaduras sucesivas: por su parte inicial una corvadura semi-circular de concavidad inferior; por su parte media ó dorsal una corvadura de concavidad anterior, y por su parte inferior ó lumbar una corvadura de concavidad posterior.

De estas tres corvaduras, las dos últimas son ligeras y ántero-posteriores, como las de la columna vertebral, á las cuales se amoldan. La primera, muy pronunciada por el contrario, tiene la forma de un arco, que ni es ántero-posterior, ni transversal, sino que está dirigido oblícuamente desde la parte lateral derecha del esternon á la parte lateral izquierda del ráquis. Ocupando cada una de estas corvaduras una region diferente, puede dividirse la aorta en tres partes:

1.° Una parte superior ó el *cayado de la aorta*, limitada posteriormente: por un lado, por el cuerpo de la cuarta vértebra dorsal, sobre el cual se acoda, y por otro, por el bronquio izquierdo que la cruza en ángulo recto inmediatamente debajo de este codo.

2.° Una parte media ó *aorta torácica*, que tiene por límite inferior el anillo fibroso del diafragma.

3.° Una parte inferior ó *abdominal* extendida desde este anillo á la bifurcacion de la arteria.

Cada una de estas partes presentan relaciones que les son propias.

A. *Relaciones del cayado de la aorta.*—Son diferentes en la porcion ascendente y en la porcion horizontal.

1.° *Porcion ascendente.*—Hemos visto que esta primera porcion es primeramente oblícua y despues vertical. Su parte oblícua, situada profundamente, corresponde: por delante, al infundíbulum del ventrículo derecho que le cruza perpendicularmente por detrás á las aurículas que le forman una vaina semicircular; á la derecha, al espacio angular que separa el infundíbulum del orificio aurículo-ventricular derecho y á la izquierda á la arteria pulmonar que la rodea como una

vuelta de tornillo. Su parte vertical mas superficial recibe de la hoja serosa del pericardio una cubierta que puede considerarse como una cuarta túnica, y corresponde: por delante, á la parte derecha del esternon; á la derecha, á la vena cava superior que le es paralela; atrás, á la rama derecha de la arteria pulmonar que le es perpendicular, y á la izquierda, al tronco pulmonar que la abraza inmediatamente por su concavidad.

2.° *Porcion horizontal.*—Esta porcion se halla en relacion: por delante y á la izquierda, con el nervio frénico, el nervio pneumogástrico y la hoja izquierda del mediastino que la separan del pulmon correspondiente; por detrás y á la derecha, con la traquea-arteria, el orígen del bronquio izquierdo, el nervio recurrente del mismo lado, el esófago, el conducto torácico, la columna vertebral y numerosos gánglios linfáticos; por abajo, con estos mismos gánglios, con el bronquio izquierdo, sobre el cual está como cabalgada, y con el nervio recurrente izquierdo, cuya concavidad vuelta hácia arriba abraza perpendicularmente la concavidad del cayado aórtico dirigido abajo. Por su lado superior ó convexo, esta porcion horizontal da tres ramas voluminosas que, procediendo del lado derecho al izquierdo, son: 1.° el tronco braquio-cefálico, que no tarda en subdividirse para dar la carótida primitiva derecha y la subclavia derecha; 2.° la carótida primitiva izquierda, separada del tronco braquio-cefálico por un espacio angular en cuyo fondo se percibe la tráquea; 3.° la subclavia izquierda. Estas tres ramas se han designado colectivamente con el nombre de *aorta ascendente*, en oposicion á las porciones torácica y abdominal cuya reunion constituye la aorta descendente.

La convexidad del cayado de la aorta está situada á 20 ó 25 milímetros por debajo de la horquilla del esternon en el adulto, á 12 ó 15 en el viejo y á 8 ó 10 en el niño. Su elevacion mayor en los dos límites extremos de la vida reconoce por causa: en el jóven, el desarrollo tardío del esternon, y en la edad avanzada, la ampliacion progresiva del seno mayor de la aorta.

B. *Relaciones de la aorta torácica.*—Situada en el mediastino posterior y en el lado izquierdo del ráquis, sobresale en la cavidad correspondiente del torax, y corresponde: en el lado izquierdo, al pulmon, del cual está separada por la hoja izquierda del mediastino posterior; á la derecha, al esófago, á la vena ázigos mayor y al conducto torácico; por delante y de arriba abajo, á los gánglios que rodean la tráquea, al bronquio izquierdo, á la arteria y venas pulmonares izquierdas, al pericardio que la separa de la cara posterior de las aurículas, al esófago, que, colocado primero á la derecha de la arteria, se desvia en seguida para hacérsele anterior, y á los pilares del diafragma, que le forman un medio conducto de 3 á 4 centímetros de extension. Por atrás, la arteria torácica se aplica á la columna dorsal, en la cual se forma un ancho canal tanto menos profundo y menos manifiesto cuanto mas próximo á la extremidad inferior se halla el punto en que se le examina.

C. *Relaciones de la aorta abdominal.*—Esta arteria corresponde: á la izquierda, al mesenterio; á la derecha, á la vena cava inferior, que le es paralela; adelante, al páncreas y á la tercera porcion del duodeno, que la cruza perpendicularmente, al borde adherente del mesenterio y á las circunvoluciones del intestino delgado; atrás, á la columna lumbar.

Ramas suministradas por la aorta.—Son numerosas y tienen las di-

recciones mas variadas. Las dividiré, segun su destino, en anteriores, posteriores, superiores é inferiores.

Las *anteriores* van á las vísceras del tronco.

Las *posteriores* á las paredes de esta cavidad.

Las *superiores* se distribuyen por la cabeza y los miembros torácicos.

Las *inferiores* por los miembros abdominales.

I.—Ramas anteriores ó viscerales de la aorta.

Entre estas ramas, las unas están destinadas á las vísceras del torax, y las otras á las vísceras del abdómen.

§ I.—Arterias viscerales del torax.

Las ramas que van á distribuirse por las vísceras del torax son á la vez poco numerosas y poco voluminosas, y la mayor parte de ellas son además muy variables en su orígen. A este pequeño grupo pertenecen las *arterias cardiacas*, *bronquiales*, *esofágicas* y *mediastinas posteriores*.

I.—Arterias cardiacas ó coronarias.

Preparacion.—Cuando se quiere inyectar estos vasos, no debe empujarse la inyeccion por el tronco de la aorta, sino por la carótida primitiva derecha. Para esto se hace una incision longitudinal en la parte media y lateral del cuello; se aisla la carótida, y despues de haberla dividido transversalmente, se liga el extremo superior y se coloca en el inferior el tubo de inyeccion. De consiguiente, se empujará el líquido hácia el corazon, en donde encuentra las válvulas sigmoideas que le detendrán y le harán refluir por la aorta á todas las partes del cuerpo. Como método general, este modo de inyeccion es inferior al que hemos aconsejado; pues, efectivamente, muchas veces sucede que las válvulas sigmoideas ceden al esfuerzo del líquido que entonces pasa al ventrículo, de donde puede refluir hácia la aurícula izquierda y los pulmones. Sin embargo, algunas veces se consigue con este procedimiento hacer una buena inyeccion general; pero es menos seguro que el que hemos preferido.

Una vez inyectadas estas arterias, se separará el tejido celular adiposo, así como la hoja serosa del pericardio, y despues se invertirá hácia adelante la arteria pulmonar y el infundíbulum del ventrículo derecho, ó bien se la dividirá con un corte transversal.

Las arterias cardiacas ó coronarias son dos, y nacen de las partes ántero-laterales de la circunferencia de la aorta al nivel del borde libre de las válvulas sigmoideas.

La una toma su orígen de la parte lateral izquierda de la aorta, y la otra de su parte lateral derecha. La primera se distribuye por la parte anterior del corazon, y la segunda por la parte posterior de este órgano. Segun que se tome en consideracion su punto de partida ó su distribucion, se la distinguirá en izquierda ó derecha ó en anterior y posterior. La arteria cardíaca derecha nace un poco mas abajo que la izquierda, y presenta un calibre mas considerable.

Arteria cardiaca izquierda ó anterior.—Primero subyacente á la prolongacion infundibuliforme del ventrículo derecho y al apéndice de la aurícula izquierda, no tarda en desprenderse esta arteria para

colocarse en el surco de la cara anterior del corazon, el cual recorre en toda su extension describiendo tortuosidades.

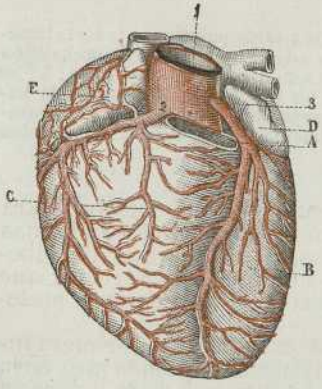
En este trayecto la arteria cardíaca izquierda suministra al nivel del infundíbulum una rama importante que se desprende de ella en ángulo recto. Esta rama sigue el surco aurículo-ventricular, que recorre de izquierda á derecha, como el tronco de la vena pulmonar, y se termina en su parte posterior anastomosándose con la coronaria derecha.

Arteria cardíaca derecha ó posterior.—Situada en su orígen detrás del infundíbulum y de la aurícula derecha, y cubierta generalmente de una capa adiposa, se dirige de izquierda á derecha por el surco aurículo-ventricular, rodeando la base del ventrículo derecho. Luego que llega al surco de la cara posterior del corazon, esta arteria da un ramo que se comunica con la rama auricular de la coronaria izquierda, y despues cambia de direccion para penetrar en este surco que sigue hasta la punta del órgano, en donde se anastomosa con la rama ventricular de la misma arteria. De esta doble anastómosis resultan dos círculos arteriales recíprocamente perpendiculares:

1.° Un círculo vertical ó ventricular que representa una especie de meridiano,

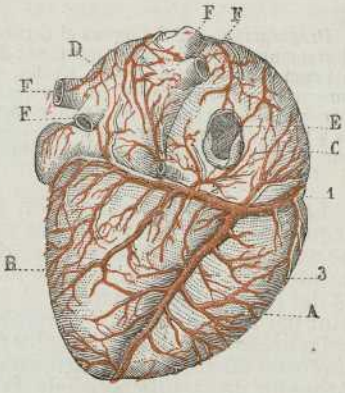
2.° Un círculo horizontal ó aurículo-ventricular que Haller comparaba con un ecuador.

Fig. 129.



Arterias coronarias.

Fig. 130.



Parte terminal de la arteria coronaria derecha.

Fig. 129.—1. Aorta.—2. Orígen de la arteria coronaria derecha ó posterior.—3. Arteria coronaria izquierda ó anterior.—A. Infundíbulum dividido transversalmente en su vértice para dejar ver el orígen de las arterias cardíacas.—B. Ventrículo izquierdo.—C. Ventrículo derecho.—D. Aurícula izquierda.—E. Aurícula derecha.

Fig. 130.—1. Tronco de la coronaria derecha.—2. Su rama transversal ó aurículo-ventricular.—3. Su rama descendente ó ventricular.—A. Ventrículo derecho.—B. Ventrículo izquierdo.—C. Aurícula derecha.—D. Aurícula izquierda.—E. Embocadura de la vena cava inferior.—F,F,F,F. Las cuatro venas pulmonares.

El círculo ventricular está constituido por las ramas terminales de las dos coronarias. De sus partes laterales nacen gran número de ramos que serpentean por la superficie de los ventrículos, dividiéndose y subdividiéndose, y que en seguida se sumergen en las capas musculares para ramificarse por su espesor. Entre estos ramos hay uno generalmente mas considerable, que nace de la parte anterior del círculo, es decir, de la coronaria izquierda, y que se pierde en el tabique interventricular: este ramo se conoce con el nombre de *arteria del tabique*.

El círculo aurículo-ventricular da dos órdenes de ramos: ramos descendentes destinados á los ventrículos, y ramos ascendentes ó auriculares:—los primeros son mas numerosos y voluminosos; los mas importantes ocupan la inmediacion de los bordes del corazon.—Los segundos son por lo general mas delgados. Los ramos ascendentes anteriores se distribuyen no solamente por la pared correspondiente de las aurículas, sino tambien por la parte posterior de los troncos aórtico y pulmonar.

Entre estos ramos ascendentes se notan delante dos arteriolas que merecen mencionarse. La una se distribuye por el tronco de la arteria pulmonar y por la capa adiposa que la rodea, anastomosándose con un ramo de la coronaria izquierda: esta arteriola, que completa el círculo ecuatorial del corazon, habia sida descrita por Wieussens con el nombre de *arteria grasosa*. La otra se ramifica por la aorta, y establece una comunicacion entre las arterias cardíacas y las bronquiales.

II.—Arterias brónquicas ó bronquiales.

Preparacion.—1.° Se separa el corazon cortando la arteria pulmonar y la aorta inmediatamente por encima de su orígen; 2.° se aisla la arteria pulmonar con precaucion así como sus dos ramas, y se dividen estas últimas á su entrada en el pulmon; 3.° se buscan las arterias bronquiales encima y detrás de los bronquios; 4.° despues de haber descubierto su tronco, se sube hácia su orígen separando el tejido celular, la grasa y los gánglios linfáticos que las rodean; 5.° finalmente, se termina su preparacion siguiéndolas por las paredes de los bronquios.

Las *arterias bronquiales* son generalmente dos, una derecha y otra izquierda, pero por lo comun varía este número, contándose algunas veces tres, cuatro y aun cinco. La que ocupa el lado derecho es generalmente mas voluminosa, y presenta en su orígen mas variedad que la del lado opuesto. Ambas se dirigen hácia la parte inferior y posterior del bronquio á que pertenecen.

La *arteria bronquial* derecha nace mas á menudo de la primera intercostal aórtica que del tronco mismo de la aorta, no siendo raro verla proceder de la subclavia, de la intercostal superior ó de la mamaria interna. Cuando esta arteria sale de la aorta, nace de la concavidad de su corvadura. Sea cualquiera su orígen, avanza serpenteando por el bronquio de su lado hasta la raiz del pulmon derecho, y en este trayecto da ramos al esófago, al mediastino, al pericardio, á la tráquea y á los gánglios linfáticos vecinos.

La *arteria bronquial izquierda* nace de la parte mas alta de la aorta torácica, generalmente por un tronco separado, y á veces por un tronco que le es comun con la bronquial derecha. Se dirige describiendo inflexiones hácia el lado posterior del bronquio correspondiente. Esta arteria da ramitos al esófago, á los gánglios bronquiales, á la aurícula

izquierda, á las venas pulmonares, á la arteria pulmonar y á las paredes de la aorta en las cuales se anastomosa con las arterias coronarias.

Luego que llegan á la entrada de los bronquios en los pulmones, las arterias bronquiales se dividen en muchos ramos que se dividen y subdividen, acompañando siempre á las ramificaciones bronquiales y dando algunas arteriolas muy delgadas á los vasos pulmonares.

Estas arterias acompañan á los bronquios hasta sus últimos límites, yo he podido seguirlos hasta los lobulillos primitivos de los pulmones. ¿Se anastomosan en su terminacion con la arteria pulmonar? No lo creo. Las investigaciones que he hecho, ya en el hombre, ya en los animales pertenecientes á distintas clases de vertebrados, me inducen á admitir que, por el contrario, son del todo independientes de los vasos de sangre negra. Por lo demás, ya volveré á ocuparme de este asunto al tratar de la estructura de los pulmones.

En el caso bastante frecuente en que existe una segunda bronquial derecha ó izquierda, esta arteria supernumeraria ocupa las mas veces la parte anterior del bronquio, y penetra en el pulmon de su lado, perdiéndose, ya en las paredes del conducto aerífero, ya en las divisiones de la arteria y de las venas pulmonares.

III.—Arterias esofágicas.

Estas arterias se desprenden en ángulo recto de la parte anterior de la aorta torácica. Son sumamente delgadas y muy variables en su número, contándose generalmente tres ó cuatro, algunas veces cinco y aun seis.

Despues de un corto trayecto, las mas altas, dirigidas oblícuamente, llegan al lado izquierdo del esófago, y las inferiores á la parte posterior de este conducto. Unas y otras se dividen en ramos ascendentes y descendentes, y de estos salen ramitos que caminan entre las túnicas del conducto esofágico, á las cuales dan numerosas ramificaciones (Fig. 130).

Todas estas arterias se anastomosan entre sí. La arteria esofágica superior se comunica con las bronquiales y los ramos esofágicos de la tiroídea inferior. La arteria esofágica inferior se anastomosa con los ramos ascendentes de la coronaria estomáquica.

IV.—Arterias mediastinas posteriores.

Muy pequeñas, y no menos variables en su número que en su orígen, estas arterias nacen generalmente de la parte anterior de la aorta, algunas veces de las arterias esofágicas y otras de las intercostales aórticas. Todas se ramifican por la parte posterior del mediastino, en donde se anastomosan con las mediastinas anteriores, ramas de las arterias mamarias internas.

§ II.—Arterias viscerales del abdómen.

Las arterias viscerales del abdómen contrastan con las del torax por su extension, y sobre todo por su volúmen, que es mucho mas considerable.

Este segundo grupo de arterias viscerales comprende: el *tronco ce-*

liaco, la *mesentérica superior*, la *mesentérica inferior*, las *espermáticas* ó *útero-ováricas*, las *renales* y las *capsulares medias*. A estas arterias pueden reunirse las del diafragma que separa las vísceras torácicas de las abdominales, arterias que por otra parte dan algunos ramitos al esófago y á las cápsulas suprarenales.

Preparacion.—Para estudiar completamente estas arterias es necesario desprender el hígado, el estómago y el bazo, y como estos órganos reciben sus vasos del tronco celíaco, se ve que el estudio de esta última arteria deberá preceder á la de las diafragmáticas: terminado este estudio, se procederá á la preparacion de las arterias del diafragma del modo siguiente: 1.° se coloca debajo de los lomos un zócalo que permita invertir el torax, bajando su vértice y elevando su base; 2.° se desprende con precaucion y de delante atrás el peritoneo que reviste la cara inferior del músculo, y para verificar este desprendimiento conviene que la cavidad de las pleuras se halle intacta, á fin de que el tab que diafragmático permanezca tirante por la reaccion elástica de los pulmones; de consiguiente, será bueno empezar el estudio del sistema arterial por las arterias del abdómen; 3.° se desprende el hígado y se corta la vena cava inferior, empapando inmediatamente con una esponja la sangre que maneha la preparacion, pero cuya salida cesará inmediatamente por la ablacion del hígado y la inclinacion del torax; 4.° se aplican dos ligaduras, una en la extremidad inferior del esófago, y otra en el orificio superior del estómago, colocando en seguida otras dos en el orificio inferior de esta víscera, y despues se corta el tubo digestivo entre cada par de ligaduras; 5.° se desprende igualmente el bazo; 6.° se continúa el desprendimiento del peritoneo hasta los pilares del diafragma, y se acaban de descubrir y preparar las arterias diafragmáticas inferiores.

I.—Arterias diafragmáticas inferiores.

Las arterias diafragmáticas inferiores, en número de dos, una derecha y otra izquierda, presentan gran variedad en su orígen. Nacen con tanta frecuencia del tronco celíaco, que muchos anatómicos, y entre otros Meckel, las describen como dos ramas de este tronco.

Unas veces toman orígen por un tronco comun situado inmediatamente debajo del anillo fibroso que rodea á la arteria aorta á su paso á través de los pilares del diafragma; otras veces nacen aisladamente, y entonces provienen una y otra del tronco aórtico, ó bien una sale de este tronco y la otra del tronco celíaco, ó de la arteria coronaria estomáquica y aun de la arteria renal, mas rara vez de la primera lumbar.

Sea cualquiera su orígen, se dirigen oblícuamente arriba, adelante y afuera, serpenteando por los pilares del diafragma, á los cuales dan ramos y se dividen al nivel del orificio esofágico en dos ramas, una interna y otra externa.

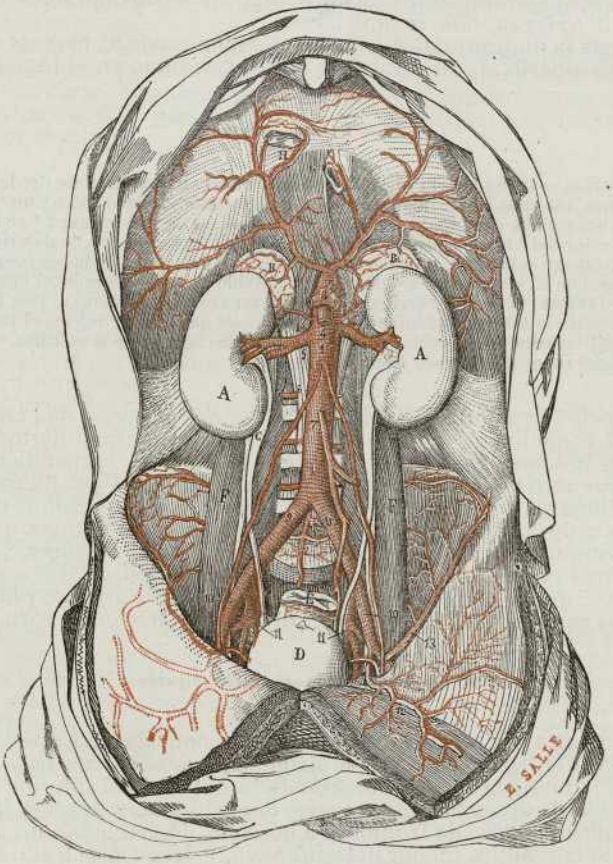
Las *ramas internas*, mas pequeñas, se dirigen adelante y afuera. Generalmente se anastomosan por un ramo que pasa delante del orificio esofágico, describiendo un arco de convexidad anterior; en seguida continúan su trayecto y se terminan en las partes ántero-laterales del músculo.

Las *ramas externas* se dirigen afuera y un poco atrás, describiendo tambien una curva de convexidad anterior, y se terminan al nivel del borde de las últimas costillas falsas anastomosándose con los ramos de las intercostales aórticas.

De estos tres arcos, uno medio y dos laterales, el primero está formado muchas veces por ramas bastante delgadas, y los segundos son mucho mas considerables. El arco medio solo da divisiones bastante finas que se pierden en el centro frénico, y los laterales dan, por el con-

trario, ramas numerosas y mas importantes que se irradian por todas las partes póstero-laterales del diafragma. Unas y otras se anastomosan con las diafragmáticas superiores: esta disposicion de las diafragmáticas inferiores es la que nos ofrecerán todas las arterias que pertenecen á órganos pediculados, es decir, cuyas dimensiones van aumentándose á medida que se alejan del plano á que se adhieren: hemos visto que

Fig. 131.



Aorta abdominal.

1,1. Aorta abdominal.—2,2. Arterias diafragmáticas inferiores.—3. Arteria celíaca.—4. Origen de la arteria mesentérica superior.—5,5. Renales.—6,6. Espermáticas.—7. Mesentérica inferior.—8. Sacra media.—9,9. Ilíacas primitivas.—10,10. Ilíacas externas.—11,11. Ilíacas internas.—12. Epigástrica.—13. Circunfleja ilíaca.—14,14. Capsulares medias.—A,A. Riñones.—B,B. Cápsulas suprarenales.—C,C. Uréteres.—D. Vejiga.—E. Recto.—F,F. Músculos psoas.

tienen la ventaja de multiplicar el número de los ramos y de repartir de un modo mas igual y regular la sangre arterial.

Independientemente de las ramas que suministran al diafragma, las diafragmáticas inferiores dan algunos ramitos viscerales, de los cuales muchos están destinados al esófago, por cuyo conducto suben y se anastomosan con los que provienen, ya de la esofágica mas inferior, ya de la coronaria estomáquica.

Otros, sumamente delgados, bajan hácia el páncreas; y por último, otros se dirigen transversalmente hácia las cápsulas suprarenales, en las cuales se pierden: estos últimos, algo mas considerables, constituyen las *arterias capsulares superiores*.

Además la diafragmática inferior derecha envia al espesor del ligamento coronario algunos ramitos que se terminan en el hígado.

II.—Tronco celíaco.

Preparacion.—1.° Se separa el repliegue peritoneal que se extiende desde el hígado al estómago, así como las ramas nerviosas que forman el plexo solar y que rodean la arteria celíaca y sus principales divisiones á la manera de una vaina; 2.° se levanta el borde anterior del hígado, llevándole hácia arriba y afuera por medio de erinas; 3.° se baja el estómago echándole un poco á la izquierda; 4.° despues de haber preparado las arterias coronaria, estomáquica y hepática, se divide transversalmente el epiploon mayor, se le levanta llevándole arriba y adelante así como el estómago, y se termina la preparacion de la arteria esplénica y la de las ramas que se pierden en el páncreas.

Para facilitar esta preparacion, conviene dividir las seis últimas costillas, con el objeto de poder invertir el hígado hácia afuera.

El tronco ó la arteria celíaca nace de la parte anterior de la aorta abdominal, inmediatamente debajo de las diafragmáticas inferiores. Este tronco es notable: 1.° por su direccion horizontal, perpendicular á la del tronco aórtico; 2.° por su extraordinaria cortedad que no pasa de 10 ó 12 milímetros de extension; 3.° por su diámetro superior al de todas las otras arterias viscerales; 4.° por su division en tres ramas, que le ha hecho comparar por Haller con un trípode, el *trípode celíaco*.

Estas tres ramas son: la *coronaria estomáquica* destinada al estómago, la *hepática*, que se distribuye principalmente por el hígado, y la *esplénica*, cuyos ramos mas importantes van á terminarse en el bazo.

A.—Arteria coronaria estomáquica.

La coronaria estomáquica, mucho menos considerable que las otras dos ramas del tronco celíaco, se dirige oblícuamente arriba y adelante. Luego que llega al lado derecho de la extremidad inferior del esófago, muda de direccion para hacerse descendente, y despues horizontal; entonces camina de izquierda á derecha, describiendo un arco paralelo á la corvadura menor del estómago, y despues se termina anastomosándose con la arteria pilórica, rama de la hepática.

En su trayecto semicircular, la coronaria estomáquica no da por su lado superior ó cóncavo, mas que algunos ramitos al epiploon gastro-hepático. Por su lado inferior ó convexo da:

1.° Ramos esofágicos ó ascendentes que atraviesan el orificio del diafragma y suben por la parte anterior y lateral del esófago para distribuirse por las túnicas de este conducto como las arterias esofágicas aórticas con las cuales se comunican.

2.° Ramos cardíacos ó transversales, que se dirigen de derecha á izquierda, abrazan el orificio superior ó el cárdias del estómago, y se extienden hasta la tuberosidad gruesa de este órgano, en donde se anastomosan con los vasos cortos, ramas de la esplénica.

3.° Ramos gástricos ó descendentes mas voluminosos é infinitamente mas numerosos que los precedentes. Estos ramos se dividen en dos órdenes: los unos se distribuyen por la cara anterior del estómago, y los otros por la cara posterior de esta víscera. Primero caminan entre las túnicas serosa y musculosa, anastomosándose entre sí, y en seguida atraviesan el plano muscular del órgano para ramificarse por la membrana mucosa.

No es raro que la coronaria estomáquica dé una arteria que va al lóbulo izquierdo del hígado; en cuyo caso es mas voluminosa y merece el nombre de *gastro-hepática* que le han dado algunos autores. Anteriormente hemos visto que tambien puede dar orígen á la diafragmática inferior izquierda.

B.—Arteria hepática.

Mas voluminosa que la coronaria estomáquica y menos considerable que la esplénica, esta arteria se dirige primero transversalmente de izquierda á derecha, describiendo una curva de concavidad superior; y en seguida se hace oblícuamente ascendente para llegar al surco transversal del hígado, en el cual se divide en dos ramas: una izquierda, y otra derecha.

Por su porcion transversal, la arteria hepática está situada detrás del epiploon gastro-hepático, inmediatamente debajo del lóbulo de Spigelio, al cual abraza por su concavidad; y por su porcion ascendente ocupa el borde derecho de este epiploon, al nivel del cual se aplica al conducto colédoco y á la vena porta, colocándose en su parte posterior.

En el trayecto que recorre, desde el tronco celíaco al surco transversal del hígado, esta arteria da tres ramas: la *pilórica*, la *gastro-epiplóica derecha* y la *cística*.

a. **Pilórica**. Es muy delgada; sale de la hepática al nivel del píloro, se dirige primero abajo, despues horizontalmente de derecha á izquierda, á lo largo de la corvadura menor del estómago, y generalmente se termina anastomosándose con la coronaria estomáquica. De su convexidad nacen ramos descendentes que se pierden en las paredes anterior y posterior del estómago; los que están mas próximos al orígen del vaso, se ramifican por la primera porcion del duodeno.

b. **Gastro-epiplóica derecha.**—Esta arteria es notable por su volúmen y la extension del trayecto que recorre. Despues de haber tomado orígen al nivel del píloro, se dirige verticalmente abajo, cruza la primera porcion del duodeno, detrás de la cual está situada, y aparece debajo de la extremidad derecha ó pilórica del estómago; allí muda de direccion para dirigirse de derecha á izquierda, paralelamente á la corvadura mayor de la víscera, y se termina anastomosándose con la gastro-epiplóica izquierda, rama de la esplénica. En esta última parte de su trayecto la arteria está situada entre las dos hojas de la lámina anterior del epiploon mayor. La distancia que la separa del estómago varía segun el estado de vacuidad ó de plenitud de este órgano, apli-

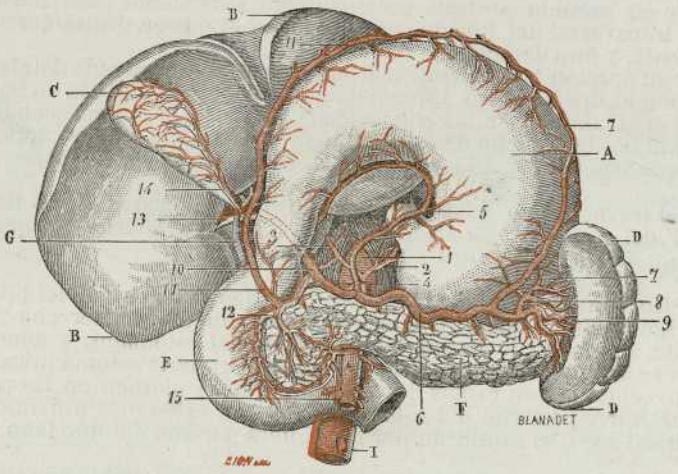
cándose á la corvadura mayor en el estado de replecion, y alejándose de ella en el estado opuesto.—De esta rama nacen:

1.° Ramos pilóricos inferiores, bastante delgados y poco numerosos, que se dirigen de abajo arriba por las caras anterior y posterior del píloro y de la primera porcion del duodeno, por las cuales se ramifican.

2.° Un ramo destinado á la cabeza del páncreas y á las porciones media é inferior del duodeno, la arteria pancreático-duodenal, notable á la vez por su volúmen y por su anastómosis con una rama ascendente de la mesentérica superior: esta anastómosis representa en cierto modo, en el estado rudimentario, una anomalía arterial que no es muy rara, y en la cual se ve que la hepática nace de la mesentérica superior.

3.° Ramos gástricos sumamente numerosos, divididos como los de las arterias pilórica y coronaria estomáquica en ramos anteriores y posteriores; unos y otros caminan algun tiempo debajo de la túnica peritoneal, en seguida atraviesan la capa musculosa del estómago, despues de haberse anastomosado entre sí y con los ramos que vienen de las arterias precedentes. De todas estas anastómosis resultan polígonos irregulares, de los cuales salen vasos mas finos que se pierden, ya en la túnica muscular, ya principalmente en la túnica mucosa.

Fig. 132.



Arteria celíaca.

(Se ha levantado el estómago para demostrar sus tres ramas).

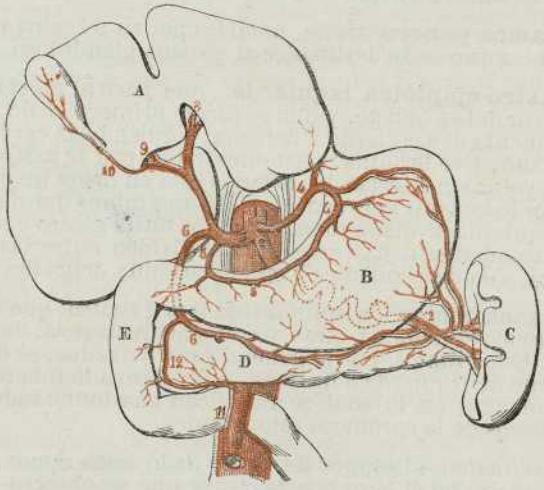
1,1. Aorta abdominal.—2. Arteria diafragmática inferior izquierda.—3. Arteria diafragmática inferior derecha.—4. Tronco de la arteria celíaca.—5,5. Arteria coronaria estomáquica.—6. Arteria esplénica.—7,7. Gastro-epiplóica izquierda.—8. Vasos cortos.—9. Ramas terminales de la esplénica.—10. Arteria hepática.—11,11. Gastro-epiplóica derecha.—12. Su rama pancreático-duodenal.—13. Porcion terminal de la arteria hepática, que penetra en el surco transversal del hígado.—14. Arteria cística.—15. Tronco de la arteria mesentérica superior.—A. Estómago.—B,B. Hígado.—C. Vesícula biliar.—D,D. Bazo.—E,E. Páncreas.

4.° Ramos epiplóicos largos, sumamente delgados, que bajan verticalmente entre las dos hojas de la lámina anterior del epiploon mayor hasta el borde inferior de este repliegue, y en seguida suben entre las dos hojas de la lámina posterior hasta el arco transversal del cólon, en donde se terminan.

c. **Cística.**—Su volúmen se diferencia poco del de la pilórica. Con mucha frecuencia viene de la rama terminal derecha de la hepática, y en este caso gana el cuello de la vesícula biliar por un trayecto muy retrógrado. Luego que llega al cuello de este receptáculo, se divide en dos ramas que se ramifican: una por su parte libre, y otra por su parte superior ó adherente, caminando entre la vesícula y el hígado, al cual abandona algunos ramitos.

Las *dos ramas terminales* de la hepática se distribuyen exclusivamente por el hígado. La rama terminal derecha penetra en esta víscera por la extremidad derecha del surco transversal, y la rama izquierda por la extremidad opuesta del mismo surco. Se ramifican por todas las partes del órgano, aplicándose á las ramificaciones de la vena porta y un ramo del conducto hepático. Estos tres órdenes de ra-

Fig. 133.



Arteria celíaca.

(El estómago ha quedado en su posicion para demostrar la arteria en sus relaciones con los órganos por donde se distribuye.)

1.—Tronco de la arteria celíaca.—2,2. Arteria esplénica de la cual solo se percibe el origen y la terminacion, estando oculta su parte media por el estómago.—3. Arteria hepática.—4. Arteria coronaria estomáquica.—5,5. Pilórica.—6,6. Gastro-epiplóica izquierda.—8. Rama izquierda de la arteria hepática.—9. Rama derecha de la misma arteria.—10. Arteria cística.—11. Tronco de la arteria mesentérica superior.—12. Arteria pancreático-duodenal.—A. Cara inferior del hígado que ha sido levantada para dejar ver el tronco celíaco.—B. Estómago.—C. Bazo.—D. Páncreas.—E. Duodeno.

mos, á los que deben agregarse filetes nerviosos muy numerosos y vasos linfáticos gruesos, están encerrados en la cápsula de Glisson, vaina arboriforme que no es mas que un repliegue en el interior del hígado de la cubierta fibrosa de la glándula.

C.—Arteria esplénica.

La arteria esplénica es la mas voluminosa de las tres ramas del tronco celíaco. Esta arteria se dirige transversalmente de derecha á izquierda hasta la cisura del bazo, en donde se termina, dividiéndose en tres ó cuatro ramas que penetran en el parénquima de este órgano. En su trayecto describe una série de tortuosidades, comprendidas en un plano vertical y mas ó menos pronunciadas, segun los indivíduos.

Su relacion mas íntima es la que tiene con el borde superior del páncreas que presenta un largo canal para recibirla. Por su parte anterior corresponde al estómago, de manera que una afeccion cancerosa que se propagase á las paredes de esta arteria, podria ocasionar una hematémesis fulminante, fenómeno que se ha observado muchas veces. Cerca del bazo ocupa un espesor del repliegue peritoneal, por el cual esta víscera se adhiere á la pared posterior del abdómen. Las ramas que da antes de llegar al bazo, son:

1.° Los **ramos pancreáticos**, notables por su número y volúmen, como todos los que están destinados al sistema glanduloso.

2.° La **gastro-epiplóica izquierda**, que nace al nivel de la tuberosidad mayor del estómago, y que se dirige primero abajo, y despues transversalmente de izquierda á derecha, siguiendo la corvadura mayor del órgano, y se termina anastomosándose con la gastro-epiplóica derecha. El volúmen de estas dos arterias está en razon inversa, siendo la última por lo general mas considerable. Los ramos que da la gastro-epiplóica izquierda se distinguen, como los de la gastro-epiplóica derecha, en ascendentes ó gástricos, que se dividen entre las dos caras de la víscera, y en descendentes ó epiplóicos muy delgados.

3.° Los **vasos cortos**, en número de tres ó cuatro, que unas veces nacen del tronco esplénico y otras, y con mas frecuencia, de sus ramas terminales. Estos ramos, por lo general muy delgados, se dirigen horizontalmente de izquierda á derecha, ó del bazo á la tuberosidad mayor del estómago, en la cual se ramifican anastomosándose con los ramos cardíacos de la coronaria estomáquica.

Ramas terminales.—Despues de haber dado estos ramos, la arteria esplénica penetra en el bazo por la cisura que se observa en la cara interna de este órgano. Sus tres ó cuatro ramas terminales están rodeadas, como las de la hepática, por una cápsula fibrosa, y quedan independientes en su distribucion, de manera que el bazo, considerado bajo el punto de vista de su vascularidad, se compone de muchos pequeños departamentos que representan otros tantos lóbulos, cuya fusion es mas aparente que real.

Abrazando bajo un golpe de vista general la distribucion de la arteria celíaca, se ve en resúmen:

1.° Que esta arteria lleva los elementos de su nutricion al hígado, al bazo, al páncreas, al estómago y al duodeno.

2.° Que las ramas destinadas al estómago son: por arriba, la coro-

naria estomáquica y la pilórica; por abajo, la gastro-eplipóica, y á la izquierda, los vasos cortos.

3.° Que estas ramas forman alrededor del órgano de la quimificacion un círculo arterial, de cuya concavidad salen ramos que se distribuyen los unos por su cara anterior, y los otros por su cara posterior, anastomosándose entre sí y constituyendo un vasto plexo, cuyas mallas son tanto mas pequeñas cuanto mas se acercan á la túnica interna. El órgano, en su estado de plenitud, se aplica al círculo arterial que le circunscribe, y su ampliacion no podria llevarse mas lejos. En su estado de vacuidad se aleja tanto más de él cuanto mas se reduce.

III.—Arteria mesentérica superior.

Preparacion.—1.° Se echan hácia el vacío izquierdo las circunvoluciones de los intestinos delgados y se extiende anchamente el mesenterio; 2.° se levanta la hoja derecha de este repliegue membranoso, así como la vena mesentérica superior; 3.° se levanta igualmente, bien sea la hoja izquierda del mesocólon ascendente, ó bien la hoja inferior del mesocólon transverso

La arteria mesentérica superior nace de la parte anterior de la aorta abdominal, á muy poca distancia por debajo del tronco celíaco. Cubierta en su orígen por el páncreas, no tarda en aparecer entre el borde inferior de esta glándula y la tercera porcion del duodeno, á la cual cruza en ángulo recto, así como la base del mesocólon transverso. Esta arteria penetra entonces en el mesenterio y recorre el borde adherente de este repliegue en toda su extension, describiendo una curva cuya concavidad se dirige á la derecha y atrás, y la convexidad á la izquierda y adelante, terminándose en la extremidad inferior del repliegue mesentérico por una série de ramas bastante delgadas que se distribuyen por el ciego y el apéndice cecal.

Detrás del páncreas, la mesentérica superior da algunos ramitos que penetran, ya en esta glándula, ya en las paredes de la tercera porcion del duodeno.

Inmediatamente debajo del páncreas da un ramo mas importante, que se dirige primero á la derecha y despues arriba, abandonando algunas divisiones, bien sea al páncreas, ó bien al duodeno, y que se termina anastomosándose con la arteria pancreático-duodenal, rama de la gastro-epiplóica derecha. Este ramo anastomótico presenta algunas veces un volúmen considerable, en cuyo caso va al hígado y reemplaza á la arteria hepática ó constituye una hepática supernumeraria.

En el mesenterio, la mesentérica superior se divide en dos órdenes de ramas: unas salen de su convexidad y otras de su concavidad. Las primeras están destinadas á los intestinos delgados, y las segundas á la mitad derecha de los intestinos gruesos, de donde el nombre de *cólicas derechas* que se les ha dado.

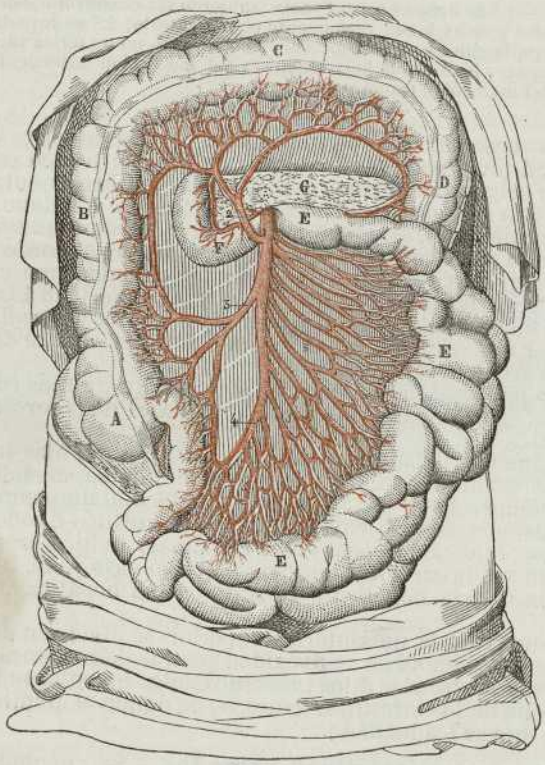
A. **Ramas de los intestinos delgados.**—Se cuentan de doce á quince. Son voluminosas y de un calibre desigual. Su longitud tambien varía: las primeras y las últimas son las mas cortas, y todas se dirigen abajo y adelante.

Despues de un trayecto de 6 á 8 centímetros se bifurcan; las ramas que resultan de su bifurcacion se doblan para dirigirse la una arriba y la otra abajo, anastomosándose entre sí por inosculacion; estas anastómosis forman una primera série de arcos cuya convexidad mira á

los intestinos. De estos arcos salen cuarenta ó cincuenta ramas que se dirigen paralelamente adelante, y que se dividen igualmente despues de un corto trayecto en ramos ascendentes y descendentes, los cuales tambien se anastomosan, produciendo una segunda série de arcos mas próximos al tubo intestinal. Estos últimos son el punto de partida de ramitos mas delgados y numerosos que se conducen de la misma manera, de donde resulta una tercera série de arcos.

Algunos autores hablan de arcos de cuarto y aun de quinto órden; pero no nos ha sido posible observarlos. Aun los arcos de la tercera série están lejos de existir constantemente, faltando las mas veces en el orígen y terminacion de los intestinos delgados.

Fig. 134.



Arteria mesentérica superior.

1. Tronco de la mesentérica superior.—2. Primera cólica derecha.—3. Segunda cólica derecha.—4. Extremidad terminal de la mesentérica —5,5,5,5, etc. Ramas mesentéricas y arcos escalonados en su trayecto. —A. Ciego. —B. Colon ascendente —C. Cólon transverso —D. Cólon descendente.—E,E,E. Circunvoluciones de los intestinos delgados.—F. Duodeno.—G Páncreas.

De la convexidad de los arcos mas inmediatos al conducto intestinal salen numerosos ramos que se distribuyen unos por su mitad derecha y otros por su mitad izquierda. Estos ramos tienen una disposicion arboriforme, viéndose los mas largos avanzar hasta el borde libre del intestino en que los de un lado se comunican con los del lado opuesto. Despues de haberse anastomosado debajo de la serosa, atraviesan las capas musculares abandonándoles ramificaciones, y llegan á la túnica mucosa en el estado de vasos capilares. En esta túnica las ramificaciones terminales forman una red de mallas tan tupidas, que en las inyecciones finas, la superficie interna del intestino delgado parece que se colora por igual. El museo de la Facultad es rico en preparaciones de este género.

B. **Cólicas derechas.**—En número de dos ó tres, se las distingue con los nombres de *superior*, *media é inferior*. La superior es ascendente, la media transversal y la inferior descendente. La primera y la última existen constantemente, pero la media falta con bastante frecuencia. Situadas primero en el mesenterio, las cólicas derechas no tardan en abandonar este repliegue para ir al mesocólon ascendente, cerca del cual se divide cada una en ramas superior é inferior, que anastomosándose por inosculacion forman grandes arcos, de cuya convexidad salen ramos que dan origen en algunos puntos á una segunda série de arcos, y que en otros se dirigen directamente hácia el intestino grueso, en el cual se ramifican.

La *cólica derecha superior* se anastomosa por su rama ascendente con la rama igualmente ascendente de la primera cólica izquierda. El arco que resulta de esta anastómosis es el mayor de todos los arcos arteriales; un número muy considerable de ramos salen de su convexidad para ir al cólon transverso, en el cual se ramifican esparciéndose los unos por su mitad superior y los otros por su mitad inferior.

La *cólica derecha inferior* se anastomosa por su rama descendente con la rama terminal mas alta de la mesentérica superior. Todos los ramos que suministra el arco que resulta de esta anastómosis se dirigen al ciego, así como las ramas terminales inferiores de la mesentérica, ramificándose en las paredes de este intestino. Entre las ramas terminales hay una, por lo comun mas considerable, que pasa por debajo de la estrangulacion correspondiente á la válvula íleo-cecal, y que se distribuye por el apéndice vermicular.

IV.—Arteria mesentérica inferior.

Preparacion.—1.° Se echan á la derecha las circunvoluciones de los intestinos delgados, arriba el arco transversal del cólon, y abajo el cólon ilíaco; 2.° se separa la hoja inferior del mesocólon transverso, la hoja derecha del mesocólon descendente y la hoja superior del mesocólon ilíaco.

La arteria mesentérica inferior, menos voluminosa que la superior, nace de la parte anterior y un poco lateral izquierda de la aorta abdominal, á 5 ó 6 centímetros por encima de su bifurcacion. Ocupa primero el espesor del mesocólon ilíaco, despues la parte posterior del recto, y se termina en este intestino dividiéndose en dos ramas principales que constituyen las hemorroidales superiores. En este trayecto describe una curva cuya convexidad mira á la izquierda y la concavi-

dad á la derecha, de manera que las dos mesentéricas son casi paralelas y concéntricas.

Esta arteria no da ramo alguno por su concavidad. Por su convexidad da dos ó tres ramas destinadas al arco transversal del cólon, al cólon descendente y á la S ilíaca, en una palabra, á la mitad izquierda del cólon, de donde el nombre de *cólicas izquierdas* con que se las conoce. Se las distingue, como las cólicas derechas, en superior, media é inferior.

A. **Colicas izquierdas.**—Se dirigen casi verticalmente abajo, como el tronco de la mesentérica inferior, y se dividen en dos ramas que se anastomosan con las ramas ascendentes y descendentes de las arterias vecinas para producir una série de grandes arcos cuya convexidad mira al intestino grueso. De estos arcos nacen ramos muy numerosos que forman en ciertos puntos otros arcos menores, pero cuya mayor parte van directamente al cólon, por el cual se ramifican. La distribucion de las cólicas izquierdas por la parte terminal del intestino grueso, no se diferencia, pues, de la de las cólicas derechas por la primera mitad de este conducto.

La rama ascendente de la primera cólica izquierda se anastomosa, como hemos visto, con la rama correspondiente de la primera cólica derecha, para formar un grande arco concéntrico al arco transversal del cólon, y de esta anastómosis se sigue: que el tubo intestinal recibe la sangre arterial de dos fuentes diferentes; que las mesentéricas mayor y menor son solidarias ó mancomunes, y que si una de ellas se oblitera la suplirá la otra.

La rama descendente de la cólica inferior se anastomosa con un ramo ascendente de una de las ramas que terminan la mesentérica.

B. **Ramas terminales ó hemoroidales superiores.**—Estas ramas no se conducen de la misma manera en la primera porcion de este intestino y en las dos últimas.

Las ramas destinadas á la primera porcion están situadas primero en el meso-recto, asi como el tronco arterial de que proceden, y llegan al órgano por su borde posterior; despues se dividen en dos órdenes de ramos que rodean sus caras laterales, y que tienen un modo de distribucion enteramente análogo al de las cólicas izquierdas.

Las dos ramas que van á ramificarse por la segunda y tercera porcion del recto, siguen, por el contrario, una direccion mas ó menos paralela á su eje. Nacen de la mesentérica al nivel de la extremidad inferior del meso-recto, se separan inmediatamente para dirigirse á las partes laterales del intestino, y se prolongan hasta el ano siguiendo una direccion tal, que de posteriores en su punto de partida, se hacen anteriores en su terminacion. Estas ramas terminales dan al paso gran número de divisiones que se dirigen las unas adelante y las otras atrás.—Algunas veces el tronco arterial se termina por tres ramas, en cuyo caso una de ellas costea el borde posterior del recto. Cuando solo existen dos ramas terminales, casi siempre se ve que la mas voluminosa da una division importante que se coloca detrás del órgano.

Las hemorroidales, luego que llegan á la tercera porcion del recto, se dividen cada una en muchos ramos que atraviesan la túnica muscular, y en seguida serpentean por la túnica media llegando hasta el orificio anal.

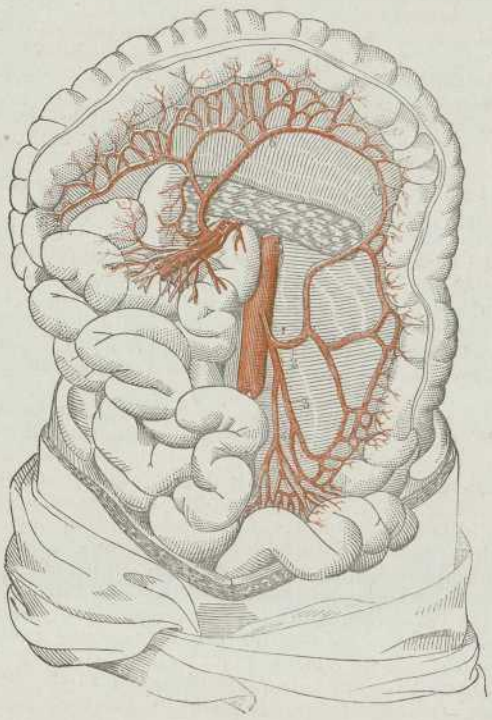
En resúmen, las hemorroidales superiores se distribuyen por toda la extension del recto. Las divisiones que van á la porcion superior penetran en ella por su borde posterior; las que se ramifican por su por-

cion media la penetran por sus partes laterales, y las que se pierden en la porcion inferior ó anal, la penetran por toda su circunferencia. Síguese de esta distribucion que las hemorroidales superiores son las verdaderas arterias del recto. Las hemorroidales llamadas medias y las llamadas inferiores, son ramitos sin importancia alguna, que solo tienen la ventaja de multiplicar las fuentes por las cuales la sangre arterial llega á este órgano, y proveer mejor á su nutricion.

V.—Arterias espermáticas.

Preparacion.—1.° Se separan los intestinos delgados y el mesenterio; 2.° se desprende igualmente el mesocólon iliaco y el mesociego; 3.° se dividen las cubiertas del testículo, se descubre este órgano, así como el cordon de los vasos espermáticos, y se

Fig. 133.



Arteria mesentérica inferior.

1. Tronco de la mesentérica inferior.—2. Cólica izquierda superior.—3. Cólica izquierda media.—4. Cólica izquierda inferior.—5. Tronco de la mesentérica superior.—6, 6. Arco formado por la anastómosis de la primera cólica derecha con la primera cólica izquierda.

busca la arteria en la parte posterior de este cordon, en medio de las venas que la acompañan; 4.° se divide la pared anterior del conducto inguinal, á fin de observar el vaso en toda su extension; 5.° si se estudia esta arteria en la mujer, se la seguirá al través de los ligamentos anchos, en el ovario, la trompa y hasta el útero.

Las arterias espermáticas se terminan de diferente modo en ambos sexos: en el hombre, se dirigen al testículo, y en la mujer al ovario, á la trompa de Falopio y al útero, de donde el nombre de *arterias úteroováricas* que toman en este último sexo.

Estas arterias son notables por la pequeñez de su calibre, que contrasta con la grande extension del trayecto que recorren. Para demostrar la causa y utilidad de la excesiva longitud de este trayecto, me bastará recordar que el testículo y el ovario, situados primeramente en las partes laterales de las últimas vértebras lumbares, bajan durante la vida intrauterina para dirigirse á las bolsas en el hombre y á la excavacion de la pélvis en la mujer. Recuérdese tambien que en este último sexo, el ovario, despues de su descenso, se aplica al útero durante la gestacion, elevándose entonces hasta el punto de subir por encima del ombligo. Como el órgano secretor del esperma y el órgano secretor de los óvulos sufren el uno una emigracion definitiva y el otro emigraciones temporales, sus vasos se alargan en cierto modo para prestarse á estas dislocaciones. De consiguiente, las arterias espermáticas y útero-ováricas están en relacion por su longitud con la movilidad de los órganos á que pertenecen, y por su calibre con el volúmen de estos mismos órganos.

Estas arterias son generalmente dos; pero no es muy raro encontrar tres. Nacen en ángulo muy agudo de la parte anterior y lateral de la aorta abdominal, entre las renales y la mesentérica inferior, á una altura desigual; unas veces es un poco mas alta la derecha, y otras la izquierda. Algunas veces las suministran las arterias renales.

Las espermáticas se dirigen verticalmente abajo por los lados de las vértebras lumbares, detrás del peritoneo, delante del psoas y del uréter, á los cuales cruzan en ángulo muy agudo, y por dentro de las venas espermáticas. La del lado derecho pasa por delante de la vena cava inferior.

Luego que llegan al nivel del estrecho superior, las espermáticas se conducen de diferente modo, segun van al testículo ó al ovario.

1.° **Arterias testiculares.** — Atraviesan oblícuamente las fosas ilíacas caminando por encima de la aponeurosis fascia ilíaca, debajo del peritoneo, de la S ilíaca del cólon en el lado izquierdo y de la estrangulacion íleo-cecal en el derecho. Luego que llegan al orificio superior del conducto inguinal, se introducen en él, así como el conducto deferente y las venas testiculares, para concurrir á la formacion del cordon de los vasos espermáticos; atraviesan este conducto, penetran en las bolsas, y se terminan dividiéndose en dos ramas, una epididímica y otra testicular.—La primera va á la cabeza del epidídimo y camina de delante atrás subiendo por el conducto deferente;—la segunda penetra en el testículo por la parte media de su borde superior, y se divide en dos órdenes de ramos que se distribuyen, los unos por la cara interna de la túnica albugínea, y los otros por los tabiques interpuestos á los vasos seminíferos.

Las ramas colaterales suministradas por la arteria testicular son sumamente delgadas y poco numerosas. Solo mencionaremos los ramos que da inmediatamente debajo del anillo inguinal; estos ramos, destinados al cordon de los vasos espermáticos, al cremáster y á los tegu

mentos correspondientes, se anastomosan con las pudendas externas, de manera que á consecuencia de un aneurisma que produce la obliteracion de una de las arterias testiculares en su orígen, la sangre le seria trasmitida en un punto bastante próximo á su terminacion por esta via colateral.

2.° **Arterias útero-ováricas.**—Mientras que las arterias espermáticas en el hombre se desvian al nivel de las fosas ilíacas para dirigirse afuera, estas mismas arterias en la mujer se doblan para dirigirse adentro. Se introducen en el espesor de los ligamentos anchos, pasan por debajo del ovario para aplicarse á las partes laterales del útero, describiendo una curva cuya convexidad se dirige arriba y adentro. De esta convexidad nacen los ramos que suministra á la glándula, á la trompa y al útero.

Los ramos destinados al ovario son notables por su gran número y su disposicion espiroídea, y penetran en este órgano por su borde inferior ó adherente.

Los que se distribuyen por la trompa son muy delgados y mucho menos marcados que los precedentes.

Los mas voluminosos penetran en el cuerpo del útero, y son muy tortuosos, como las divisiones de la arteria uterina, con las cuales se anastomosan. Tambien adquieren, como estas divisiones, en el embarazo un volúmen considerable.

VI.—Arterias renales ó emulgentes.

Las arterias renales nacen en ángulo recto de la parte anterior y lateral de la aorta abdominal, entre las dos mesentéricas, y se dirigen transversalmente al borde interno de los riñones, en donde se dividen en cuatro ó cinco ramas terminales. La separacion de estas ramas se verifica algunas veces en un punto muy próximo á la aorta. De esta division prematura á la pluralidad de las arterias renales no hay mas que un grado: efectivamente se observan con bastante frecuencia dos, tres y aun cuatro emulgentes en cada lado, no siendo raro ver entonces que estas renales dobles ó triples se arrollan como los vasos que componen el cordon umbilical.

El volúmen de estas arterias, muy considerable cuando se le compara con el del riñon, es muy propio para hacer palpable la ley que nos demuestra que en todo órgano secretor el calibre de los vasos arteriales está en relacion, no con las dimensiones de este, sino con la actividad de la secrecion, ley que se puede expresar mas sencillamente diciendo: que en las glándulas, el volúmen de las arterias está en proporcion directa de la cantidad del líquido segregado en un tiempo dado.

Las arterias renales corresponden: por detrás, á la columna lumbar, á los pilares del diafragma y al tejido adiposo que rodea los riñones; por delante están en relacion con las venas renales.—La del lado derecho está cubierta por la vena cava inferior, á la cual cruza en ángulo recto, y por la tercera porcion del duodeno, que le es paralela.

Ramas colaterales.—Poco numerosas y muy delgadas. Estas arterias dan en su trayecto:

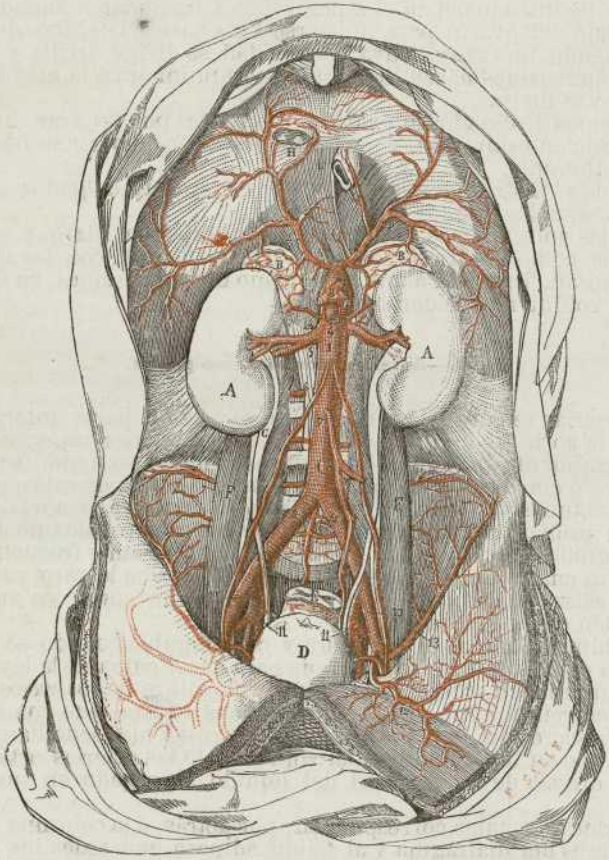
1.° Las capsulares inferiores, arterias cortas y delgadas que se dirigen oblícuamente arriba y afuera, para ir á las cápsulas suprarenales, por las cuales se distribuyen;

2.° Pequeñas arterias adiposas, destinadas á la cubierta grasosa del riñon.

Ramas terminales.—Están colocadas entre la pélvis que está detrás, y las divisiones de las venas renales que están delante.

A su entrada en el riñon estas ramas se dividen en gran número de ramos. Al estudiar la estructura de este órgano veremos cómo se ra-

Fig. 136.



Arterias renales, capsulares medias y espermáticas.

1,1. Tronco de la aorta abdominal. — 2,2. Arterias diafragmáticas inferiores. — 3. Tronco celíaco. — 4. Origen de la arteria mesentérica superior. — 5,5. Renales. — 6,6. Espermáticas. — 7. Mesentérica inferior. — 8. Sacra media. — 9,9. Ilíacas primitivas. — 10,10. Ilíacas externas. — 11,11. Ilíacas internas. — 12. Epigástrica. — 13. Circunfleja ilíaca. — 14,14. Capsulares medias. — A,A. Riñones — B,B. Cápsulas suprarenales. — C,C. Uréteres. — D. Vejiga. — E. Recto. — F,F. Músculos psoas.

mifican por su espesor, y cómo se conducen sus últimas divisiones respecto de la sustancia medular y de la sustancia cortical.

VII.—Arterias capsulares medias.

En número de dos, una derecha y otra izquierda, estas arterias se hallan situadas entre las capsulares superiores, ramas de las diafragmáticas inferiores, y las capsulares inferiores, ramas de las renales. Su calibre es poco considerable: nacen de la parte anterior y lateral de la aorta abdominal, un poco por encima de las renales, y se dirigen transversalmente afuera hácia las cápsulas suprarenales, en donde se dividen en dos órdenes de ramos destinados, unos á la cara anterior del órgano, y otros á su cara posterior. Todos estos ramos se anastomosan, bien sea entre sí, ó bien con las divisiones de las capsulares superiores é inferiores.

II.—Ramas posteriores ó parietales de la aorta.

Preparacion.—1.° Se desprenden todas las vísceras del pecho y abdómen; 2.° se sec para la mitad anterior de las ocho ó diez últimas costillas izquierdas, conservando intacta toda la mitad derecha del torax, así como la mitad correspondiente de la cavidad abdominal; 3.° se aisla la aorta y se siguen todas las ramas que nacen de su segmento posterior en las partes laterales de los cuerpos de las vértebras, despues en los espacios intercostales y al través de las paredes del abdómen; 4.° se da la vuelta al cadáver, y se preparan los músculos de los canales vertebrales, como cuando se los quiere estudiar; 5.° se echan hácia afuera los músculos dorsales largos y la série de las arterias que caminan entre ellos y los transverso-espinosos; 6.° se desprenden estos últimos músculos, así como las apófisis espinosas y las láminas vertebrales desde el sacro hasta la raiz del cuello: para proceder con cuidado en esta ablacion, será conveniente valerse de un raquítomo; 7.° se divide la dura-madre raquídea; 8.° por último, se completa la preparacion de las ramas profundas ó espinales, bajando desde su orígen á su terminacion.

Las ramas posteriores ó parietales de la aorta se han dividido hasta el presente en dos órdenes, las intercostales y las lumbares, que quedaban muy separados uno de otro, y que se estudiaban por separado; pero todas estas ramas presentan tal conformidad de orígen, de trayecto, de relaciones y de distribucion; ofrecen tantos caractéres comunes, que deben considerarse como formando un solo y mismo grupo, una sola familia, cuyos diversos miembros conviene reunir.

El número de estas ramas ofrece algunas variedades. Constantemente existen dos para cada vértebra; por consiguiente, para determinar su número, basta conocer el de las vértebras, con las cuales la aorta se halla en relacion. La aorta corresponde á las nueve últimas vértebras del dorso y á las cuatro primeras vértebras de los lomos: da, pues, nueve ramas dorsales ó intercostales, y cuatro ramas lumbares; en suma, trece ramas en cada lado: total, veinte y seis.

Esta enumeracion nos demuestra, que las arterias de la parte superior del torax y de la parte inferior de los lomos no vienen directamente de la aorta, sino que nacen, las de la parte mas alta del torax de la intercostal superior, rama de la subclavia, y las otras, de la íleolumbar, rama de la hipogástrica. Pero como estas dos ramas, en cierto modo complementarias, no siempre dan el mismo número de ramos, como la primera no da algunas veces mas que á los dos primeros espacios intercostales, y otras á los cuatro primeros, mientras que la se-

gunda sube igualmente mas ó menos, se ve que el número de las intercostales aórticas podrá variar de siete á nueve, y el de las lumbares de tres á cinco.

Origen.—Las ramas del mismo lado están bastante inmediatas en su punto de partida de las ramas correspondientes del lado opuesto; sin embargo, es raro que las ramas derecha é izquierda, pertenecientes á un mismo segmento vertebral, nazcan por un tronco comun. Todavía es mas raro ver dos ramas de un mismo lado que ofrezcan un orígen comun. La incidencia de estas arterias sobre el tronco aórtico es perpendicular; sin embargo, las primeras intercostales se dirigen un poco oblícuamente arriba, de manera que forman con la porcion subyacente de la aorta un ángulo obtuso.

Longitud.—Como la aorta ocupa las partes laterales izquierdas de la columna vertebral, las ramas parietales del lado derecho son un poco mas largas que las del lado opuesto: esta diferencia, muy sensible en las primeras intercostales aórticas, disminuye gradualmente de arriba abajo, y ya no existe en las últimas lumbares.

Relaciones.—Por detrás, todas las ramas parietales de la aorta se apoyan en los canales de los cuerpos vertebrales, cuya direccion transversal siguen exactamente hasta el nivel de los agujeros de conjuncion, en donde se bifurcan.—Por delante, sus relaciones son diferentes: 1.° en las del lado derecho y del izquierdo; 2.° en las de un mismo lado, segun la region que ocupan.

Las intercostales izquierdas, en el cortísimo trayecto que recorren antes de dividirse, están cubiertas por el simpático mayor y la pleura. Las dos últimas intercostales y las dos primeras lumbares del mismo lado son subyacentes á los pilares del diafragma, y mas afuera, á los arcos fibrosos del psoas. Las tres últimas lumbares, ocultas primero por el simpático mayor y numerosos gánglios linfáticos, se meten en seguida debajo de los mismos arcos.

Las intercostales derechas están en relacion por su parte anterior con el esófago, el conducto torácico, la vena ázigos mayor, el sistema nervioso gangliónico, y mas abajo, con el pilar derecho del diafragma. —Las lumbares, situadas tambien debajo del mismo pilar respecto á las dos primeras, las dos ó tres últimas se hacen contiguas al simpático mayor, á los gánglios linfáticos, á la vena cava inferior y al psoas.

Division.—En su trayecto desde la aorta á los agujeros de conjuncion, las arterias parietales no suministran sino ramitos muy delgados, los cuales penetran en su mayor parte en el cuerpo de las vértebras.—Estas arterias, luego que llegan delante de los agujeros de conjuncion, se dividen en dos ramas que se separan en ángulo recto: la una se dirige atrás, para distribuirse por la médula espinal, por sus cubiertas y por los músculos de los canales vertebrales; en suma, por la parte posterior del tronco: la otra se dirige afuera para ramificarse por las paredes lateral y anterior de esta cavidad.

A. **Rama posterior ó dorsal.**—Esta rama, dirigida de delante atrás, se subdivide casi inmediatamente en ramo espinal y ramo músculo-cutáneo.

El *ramo espinal* penetra por el agujero de conjuncion en el conducto raquídeo, en donde se divide en dos ramos secundarios: uno vertebral y otro medular.—El ramo vertebral se ramifica de atrás adelante en el cuerpo de la vértebra, y se anastomosa con los ramos vertebrales ante-

riores.—El ramo medular se aplica á los ramos raquídeos, atraviesa la dura-madre raquídea, y despues suministra dos ramitos que siguen las raices de estos nervios para dirigirse á las caras anterior y posterior de la médula espinal: el ramito de la cara posterior, así como el de la cara anterior, se termina por dos arteriolas, una ascendente y otra descendente, las cuales se anastomosan con las ramas correspondientes de las arteriolas vecinas.

El *ramo músculo-cutáneo* suministra tambien dos ramos mas pequeños: 1.º un ramo externo que ocupa el intersticio de los músculos sacro-lumbar y dorsal largo, y que se pierde casi enteramente en estos músculos; 2.º un ramo interno, mas considerable, intermedio al dorsal largo y al transverso-espinoso, á los cuales da ramitos, así como á los músculos superficiales de la pared posterior del tronco. Este ramo viene á terminarse en los tegumentos de la parte media del dorso y de los lomos.

B. **Rama anterior.**—La rama anterior de las arterias parietales puede considerarse como la continuacion del tronco, y se conduce de un modo algo diferente en las paredes del torax y en las del abdómen.

En los espacios intercostales, su direccion es paralela á las costillas. Situada en la parte media de estos espacios en su tercio posterior, ocupa en su tercio medio el canal de la costilla que está encima, y se aleja de esta costilla en su parte terminal para recobrar su situacion primitiva.—La pleura la cubre en la primera parte de su trayecto; pero no tarda en meterse entre los músculos intercostales interno y externo, cuyo intersticio ocupa hasta su terminacion. La vena intercostal y el nervio correspondiente le están aplicados en toda su longitud.

Sus ramos, bastante numerosos, se distribuyen por el tejido celular subpleurítico, por las costillas, por los músculos intercostales y por las capas musculares extra-torácicas. Entre todos estos ramos hay uno bastante delgado, pero casi constante, que sale en ángulo agudo de la arteria en el momento en que se mete debajo del músculo intercostal interno; este ramo sigue el borde superior de la costilla que está debajo, y se pierde en el periostio de esta costilla y en los músculos que en ella se fijan despues de un trayecto mas ó menos largo.

Las ramas anteriores de las arterias parietales del torax se terminan anastomosándose: 1.º con las intercostales anteriores, ramas de la mamaria interna; 2.º con las torácicas largas, ramas de la axilar; 3.º con la epigástrica, rama de la ilíaca externa; 4.º con las diafragmáticas inferiores ó aórticas. Las inferiores se extienden mas allá de los espacios intercostales, entre los músculos oblícuos mayor y menor, en los cuales se terminan.

La rama anterior de las arterias parietales del abdómen es menor que la posterior, disposicion inversa de la que nos han presentado las intercostales, y fácil de concebir cuando se compara el poco desarrollo de los músculos espinales en la region dorsal y su volúmen tan considerable al nivel de los lomos. Esta rama pasa por detrás del cuadrado lumbar. Luego que llega á su lado externo, se divide en dos ramos que caminan el uno entre el transverso y el oblícuo menor, y el otro entre el oblícuo menor y el mayor. Estos dos ramos se prolongan hasta el músculo recto, en donde se anastomosan con la arteria epigástrica: el mas superficial atraviesa el oblícuo mayor por alguna de sus divisiones que se pierden en los tegumentos.

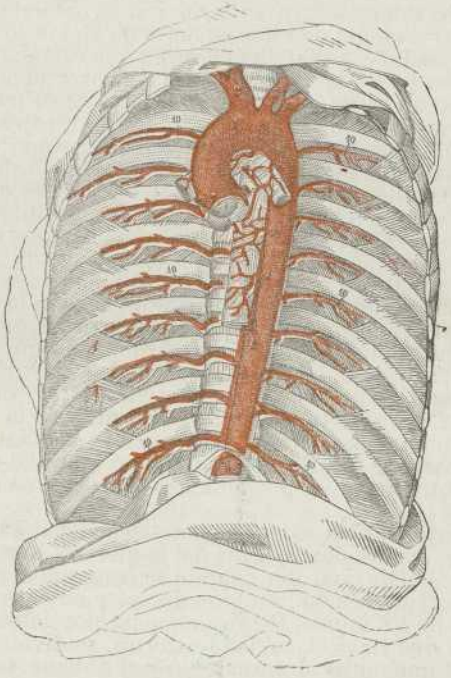
La rama anterior de la primera lumbar sigue el borde inferior de la última costilla, y la de la cuarta costea la cresta ilíaca y da ramos á la vez á los músculos abdominales, ilíaco y glúteo.

Arteria sacra media.

A las ramas parietales de la aorta referiré la arteria sacra media Como ellas nace de su parte posterior, y como ellas se distribuye por la pared posterior del tronco. Es cierto que esta arteria es impar, media y está dirigida longitudinalmente, de modo que parece continuacion de la aorta, y efectivamente la continúa bajo el punto de vista de la anatomía filosófica y de la anatomía comparada; pero no la prolonga sino para dar un par de ramas parietales al nivel de cada una de las vértebras atrofiadas que forman la columna sacro-coccíjea.

La *arteria sacra media ó anterior* nace de la parte posterior de la aorta, un poco por encima del ángulo de su bifurcacion; se dirige verticalmente abajo por la parte media de la quinta vértebra lumbar, y en

Fig. 137.



Ramas posteriores ó parietales de la aorta.

1. Cayado de la aorta.—2. Aorta torácica.—3. Tronco braquio-cefálico.—4. Subclavia izquierda.—5. Carótida primitiva izquierda.—6. Válvulas sigmoideas de la aorta.—7,7. Orígen de las arterias coronarias ó cardiacas —8,8. Arterias bronquiales.—9,9,9. Arterias esofágicas —10,10,10. Arterias intercostales aórticas ó posteriores que representan los nueve primeros pares de ramas parietales.

seguida baja por la cara anterior del sacro hasta el coccix, en donde se termina dividiéndose en dos ramas. No es raro verla proceder de la última lumbar derecha ó izquierda; algunas veces tambien toma su orígen de una de las ilíacas primitivas.

Su calibre varía; ordinariamente es menor que el de las arterias lumbares, y está en razon inversa del volúmen de las sacras laterales.

A. *Ramas colaterales.*—De esta arteria provienen:

1.° La *última lumbar*, que nace al nivel de la parte media de la quinta vértebra de los lomos, camina transversalmente de dentro afuera por las partes laterales del cuerpo de esta vértebra, dándole ramos, y va á anastomosarse con la íleo-lumbar, rama de la hipogástrica.

2.° Las *arterias sacras* en número igual al de las vértebras que componen el sacro. Estas ramas se dirigen horizontalmente afuera, dando ramitos ascendentes y descendentes que serpentean por el periostio, en el cual penetran para distribuirse en seguida por el tejido óseo. Por su extremidad se anastomosan con las sacras laterales, á las cuales reemplazan algunas veces en su distribucion en el interior del conducto sacro.

B. Las *ramas terminales* de la sacra media se encorvan de dentro afuera y de abajo arriba, delante de la parte superior del coccix y se continúan con la extremidad terminal de las sacras laterales formando arcos de concavidad superior. De estos arcos salen ramitos que se distribuyen por el coccix y por el músculo ísquio-coccíjeo. Algunas veces esta arteria da, delante de la primera vértebra coccíjea, dos ramas laterales, que se comunican con las sacras laterales, y una rama media que baja por delante de las otras vértebras del coccix, dando ramificaciones laterales.

Por su direccion y su distribucion se ve, pues, que la sacra media prolonga realmente la aorta por delante de la última vértebra de los lomos y delante de todas las vértebras sacras y coccíjeas; las dos ramas laterales que suministra delante de la quinta lumbar y de cada una de las piezas constitutivas del sacro y del coccix continúan evidentemente la série de las intercostales y de las lumbares. Si estos ramos, así como la arteria de que proceden ofrecen tan pequeñas dimensiones, es porque pertenecen á vértebras atrofiadas ó mas bien rudimentarias en la especie humana; pero en los animales en quienes estas vértebras conservan un desarrollo igual al de las piezas que componen la parte superior ó anterior del ráquis, la sacra media conserva tambien proporciones que se diferencian poco de las de la aorta. Su volúmen está en razon directa del desarrollo de la extremidad coccíjea del ráquis, y en razon inversa del de los miembros posteriores.

Y así, en los peces, las culebras y los cetáceos, en quienes no existen los miembros abdominales, y en los que la prolongacion caudal está mas ó menos desarrollada, la sacra media y la aorta forman un solo y mismo tronco que disminuye insensiblemente.

En los lagartos, en quienes existen los miembros posteriores, pero en los que la prolongacion caudal es comparativamente mucho mas voluminosa, la sacra media es todavía la continuacion de la aorta, y las ilíacas primitivas no representan sino ramos bastante delgados.

En las tortugas y las aves, en quienes los miembros abdominales adquieren mas desarrollo, la sacra media disminuye; las ilíacas primitivas toman dimensiones predominantes; y este predominio de volúmen aumenta en seguida gradualmente, pasando de los roedores y

carniceros á los rumiantes, á los paquidermos, á los monos del antiguo continente, y por último, al hombre, en el cual la sacra media llega á su mayor tenuidad, así como en él las vértebras coccíjeas llegan á su atrofia mas considerable.

III.—Ramas superiores de la aorta.

Las ramas superiores de la aorta están destinadas á la cabeza y á los miembros torácicos.

En número de tres solamente, estas ramas tienen por caractéres comunes: el volúmen considerable que presentan, su grande aproximacion, su implantacion en la convexidad del cayado de la aorta y su direccion oblícuamente ascendente que les permite separarse cada vez más á medida que se alejan de su punto de partida.

Consideradas de derecha á izquierda y de delante atrás, es decir, en el órden de su orígen, se encuentra sucesivamente: 1.° el *tronco braquio-cefálico;* 2.° la *carótida primitiva izquierda*; 3.° la *subclavia izquierda.*

El tronco braquio-cefálico, mas voluminoso, mas anterior y mas oblícuo que los otros dos, es subyacente al esternon, al paso que estos, casi verticales, van á aplicarse á la columna dorsal.

Anomalías.—Tal es la disposicion mas habitual de las tres ramas superiores de la aorta; pero presentan en su orígen, situacion relativa, direccion, relaciones, número, etc., gran número de variedades ó anomalías, las cuales todas reconocen por causa una simple modificacion en su modo de convergencia. Esta puede estar aumentada ó disminuida, y tambien puede suceder que se aumente en ciertos troncos y se disminuya en otros, resultando de aquí tres órdenes de anomalías.

1.° Anomalías por exceso de convergencia, en las cuales tiende generalmente á disminuir el número de los troncos.

2.° Anomalías por falta de convergencia, en las cuales tiende, por el contrario, á aumentarse dicho número.

3.° Anomalías por convergencia excesiva de ciertos troncos y por convergencia tardía de ciertos otros. Las anomalías de este órden son las mas frecuentes, las mas variadas y tambien las que mas se apartan de la disposicion normal. Si algunas han parecido tan extrañas, es porque hasta ahora no se las habia referido á su verdadera causa.

No procuraré recordar aquí todos los hechos anormales, tan numerosos, que están diseminados en los archivos de la ciencia, y solo mencionaré algunos para demostrar que los mas sencillos, lo mismo que los mas complicados, se derivan de la misma causa general, y que todos entran fácilmente en una de las tres clases que preceden.

A. *Anomalías por exceso de convergencia.*—La carótida primitiva izquierda se acerca con bastante frecuencia al tronco braquio-cefálico, y algunas veces nace directamente de este tronco, hácia el cual ha convergido un poco mas que de costumbre, en cuyo caso el número de los troncos procedentes del cayado de la aorta se reduce á dos.

Mas rara vez se ha visto que la carótida primitiva izquierda converge hácia la subclavia correspondiente para reunirse con ella, y entonces existen dos troncos braquio-cefálicos, de manera que las arterias repiten la disposicion de las venas.

Ya se ha visto tambien que los troncos que nacen de la aorta convergen hácia un mismo punto, se reunen y constituyen un tronco único

La aorta, á corta distancia de su orígen, se divide en dos ramas, una descendente y otra ascendente perfectamente comparable con la aorta anterior de la mayor parte de los mamíferos herbívoros.

B. *Anomalías por falta de convergencia.*—Estas anomalías son mucho mas numerosas que las anteriores. Que la subclavia y la carótida primitiva derecha converjan un poco menos, y el tronco braquio-cefálico se desdoblará; estas dos arterias se terminarán directamente en la aorta, y se aumentará el número de los troncos que de ella nacen.

Mas frecuentemente la arteria vertebral y la subclavia izquierda, en lugar de reunirse, quedan paralelas, en cuyo caso la primera baja hasta la aorta, de manera que esta falta de convergencia da tambien por resultado un aumento en el número de las ramas superiores de la aorta. El mismo fenómeno puede producirse simultáneamente en ambos lados, de donde un nuevo aumento de número. Si esta falta de convergencia se extiende al mismo tiempo que la arteria subclavia derecha y la carótida primitiva correspondiente, este número, que se habia elevado primero de 3 á 4 y despues de 4 á 5, subirá de 5 á 6.

Algunas veces no es la vertebral la que se desprende de la subclavia para ir á implantarse en la aorta, sino otra rama del mismo tronco, la arteria tiroídea inferior, y en ciertos casos muy raros la mamaria interna.

Todos los hechos que preceden son sencillos y fáciles de explicar; pero hay otros que al parecer no obedecen á la teoría: tales son, y con bastante frecuencia, aquellos en los cuales la subclavia derecha nace de la aorta debajo de la subclavia izquierda. ¿A qué causa puede atribuirse una dislocacion tan considerable de su orígen? A la misma causa, á un defecto de convergencia. La subclavia derecha, ligeramente desviada de su direccion ordinaria, no habiendo encontrado á la carótida primitiva derecha, ha continuado su camino pasando entre la columna vertebral y el esófago ó entre el esófago y la tráquea, y despues ha ido á abrirse directamente en la aorta.

C. *Anomalías por exceso y por defecto ó anomalías mixtas, anomalías complexas.*—La asociacion de estos dos órdenes de anomalías puede producirse bajo una multitud de combinaciones. Hánse visto las dos carótidas primitivas nacer por un tronco comun, y hé aquí entonces lo que sucede: por una parte, el tronco braquio-cefálico se desdobla, porque las dos arterias que debian constituirle no convergen bastante, y por otra, las dos carótidas se unen por un exceso de convergencia.—Otro ejemplo: algunas veces el tronco braquio-cefálico se disloca, y en vez de estar situado á la derecha, lo está á la izquierda. ¿Por qué? porque los dos vasos del lado derecho han convergido menos que de costumbre, mientras que los dos vasos correspondientes del lado izquierdo han convergido, por el contrario, más.

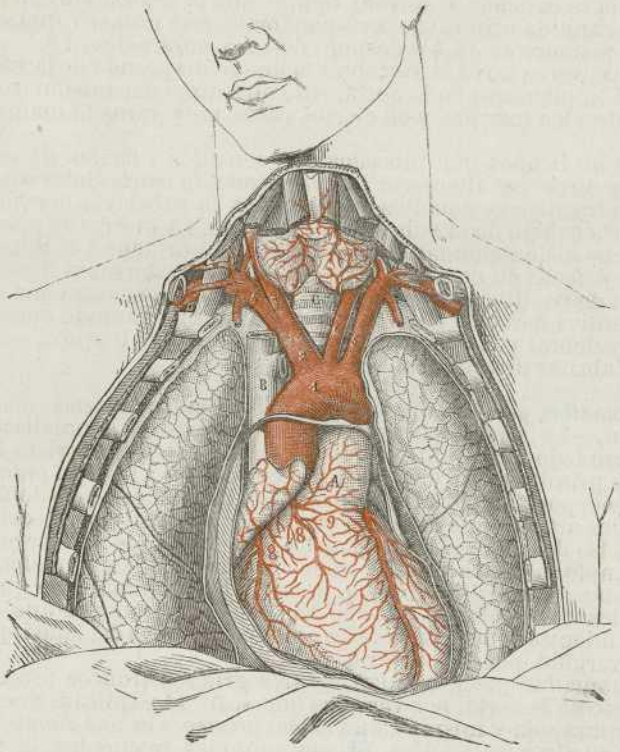
Las anomalías que presentan los tres gruesos troncos procedentes del cayado de la aorta, por variadas que sean, se explican, pues, muy bien por una sola y misma causa: *todas provienen de una simple modificacion en su direccion relativa.* Si son aquí mas frecuentes, es porque hay en este punto tres gruesos troncos muy inmediatos unos á otros, y basta una desviacion muy débil en la direccion de cada uno de ellos para modificar el estado normal y producir una de las treinta y tantas variedades que se han observado.

§ I.—Tronco braquio-cefálico.

El *tronco braquio-cefálico*, ó *tronco innominado*, toma su orígen de la parte mas alta y mas anterior de la convexidad del cayado de la aorta, es decir, del ángulo que forma su porcion ascendente con su porcion horizontal.

Su *longitud*, de unos 3 centímetros, mide el espacio comprendido entre el cayado de la aorta y la horquilla del esternon. En ciertos individuos, y en la mayor parte de los viejos, excede 6 ú 8 milímetros de la extremidad superior de este hueso.

Fig. 138.



Cayado aórtico.—Arterias que nacen de su convexidad.

1.—Cayado aórtico.—2. Tronco braquio-cefálico.—3. Carótida primitiva derecha.—4. Subclavia derecha.—5. Subclavia izquierda.—6. Carótida primitiva izquierda —7. Coronaria izquierda ó anterior.—8. Ramas de la coronaria derecha.—9. Arteria grasosa que establece una comunicacion entre las dos coronarias y completa el círculo ecuatorial del corazon.—A. Tronco de la arteria pulmonar.—B. Vena cava superior.—C. Tráquea-arteria.

Su *direccion* es oblícua de abajo arriba, de izquierda á derecha, y de delante atrás.

Relaciones.—Corresponde: 1.° por delante al tronco venoso braquio-cefálico izquierdo que le cruza en ángulo recto, al timo y á la insercion del músculo externo-tiroídeo derecho que le separa del esternon.

2.° Por detrás, á la tráquea sobre la cual está echado oblícuamente.

3.° Por fuera, á la pleura que le separa del pulmon derecho.

4.° Por dentro, á la carótida primitiva izquierda, á la cual está muy próximo en su orígen, pero de la que le separa mas arriba un espacio triangular en cuyo fondo se percibe la tráquea-arteria.

El tronco braquio-cefálico, luego que llega al nivel de la horquilla esternal, se divide en carótida primitiva y subclavia derechas, sin dar rama alguna colateral. Sin embargo, algunas veces se le ha visto dar una tiroídea inferior supernumeraria, conocida con el nombre de tiroídea de *Neubauer*. Pero la emision de esta rama por el tronco innominado es un hecho que se ha observado muy rara vez.

§ II.—Arterias carótidas primitivas.

Preparacion.—1.° Se dividen los tegumentos del cuello en la línea media desde la barba hasta la parte media del esternon; 2.° se disecan estos tegumentos á derecha é izquierda y de dentro afuera, despues de haber practicado dos incisiones horizontales, una paralela á la base de la mandíbula, y otra paralela á las clavículas; 3.° se diseca igualmente el cutáneo y se le echa hácia arriba y atrás sin separarle de sus inserciones superiores; 4.° se dividen las dos clavículas por un corte de sierra aplicado inmediatamente por fuera de la incision de los músculos esterno-mastoídeos, y en seguida se separa la pieza superior del esternon de la que forma el cuerpo de este hueso; 5.° se invierte de abajo arriba ó desde el pecho á la cara, la extremidad superior del esternon, así como los músculos que en él se insertan despues de haber aislado y separado estos diversos músculos; 6.° finalmente se aislan las carótidas primitivas conservando todas sus relaciones.

Las carótidas primitivas, en número de dos, una derecha y otra izquierda, se distribuyen exclusivamente por la cabeza y el cuello. Llegando en el hombre la extremidad cefálica á sus mayores dimensiones relativas, estas arterias adquieren tambien en él un mayor grado de desarrollo. Se las ve disminuir rápidamente de volúmen al pasar del hombre á los mamíferos, y mas todavía de los mamíferos á las aves, en las cuales se consumen casi enteramente en los músculos del cuello y partes constituyentes de la cara.

La carótida primitiva derecha nace del tronco braquio-cefálico, y la carótida primitiva izquierda de la convexidad del cayado de la aorta. Ambas se terminan al nivel del borde superior del cartílago tiróides por una bifurcacion que es precedida en muchos indivíduos de una ligera dilatacion.

De la diferencia de orígen de estas arterias, resulta: 1.° que la carótida primitiva derecha es mas corta que la carótida primitiva izquierda toda la altura del tronco braquio-cefálico; 2.° que la primera está situada en su punto de partida en un plano anterior al que ocupa la segunda; 3.° que la que nace del tronco braquio-cefálico es vertical en toda su extension, mientras que la que viene de la aorta se dirige primero oblícuamente arriba y afuera para hacerse en seguida paralela á la precedente.

Situadas en el mismo plano en su porcion cervical, las carótidas pri-

mitivas interceptan un espacio cuadrilátero que llenan por abajo la tráquea y el esófago, y por arriba la laringe y la faringe.

Relaciones.—Son idénticas en el cuello en las dos carótidas; pero en el torax, la porcion inferior de la carótida primitiva izquierda presenta relaciones que le son propias.

A. *Relaciones de la porcion torácica de la carótida primitiva izquierda.* —Corresponde: por delante, al orígen del tronco venoso braquio-cefálico izquierdo que la cruza en ángulo agudo, y al músculo esterno-tiroídeo que la separa del esternon.

Por detrás, á la tráquea, al esófago, á la arteria subclavia izquierda y á la arteria vertebral correspondiente.

Por fuera, á la pleura y al pulmon izquierdo.

Por dentro, al tronco innominado, del cual está muy próxima por abajo, pero del que se separa cada vez más á medida que se eleva.

B. *Relaciones de las dos carótidas primitivas en la region cervical.*—Estas arterias se hallan en relacion: 1.° por delante, con el esterno-mastoídeo que cruza por abajo su direccion, y el cutáneo que superiormente la separa de la piel; con los músculos cleido-hioídeo, esterno-tiroídeo y omóplato-hioídeo que las cubren inmediatamente; con la vena tiroídea superior, la vena tiroídea media y la parte terminal de la vena yugular anterior que la cruzan en ángulo recto; mas abajo, con el arco nervioso, formado por la rama descendente del hipogloso mayor y la rama descendente interna del plexo cervical.

2.° Por detrás, con los músculos largo del cuello y recto anterior mayor, de los cuales están separadas al nivel de la quinta ó sexta vértebra del cuello por la arteria tiroídea inferior.

3.° Por dentro, con la tráquea y el esófago, la laringe y la faringe, y mas superficialmente, con el cuerpo tiróides que se extiende por delante de estas arterias, cuya huella presenta en su cara posterior en la mayor parte de los indivíduos.

4.° Por fuera, con la vena yugular interna y con el nervio pneumogástrico que está situado sobre los músculos prevertebrales en el espacio prismático y triangular que resulta de la union de los dos troncos vasculares.

Las arterias carótidas primitivas y las venas yugulares internas reciben de la aponeurosis cervical una vaina comun.

Estas arterias no dan rama alguna en su trayecto, de donde la perfecta uniformidad de calibre que conservan en toda su extension. Sin embargo, en algunos casos raros se las ha visto dar, bien sea la tiroídea inferior, ó bien una rama supernumeraria, conocida con el nombre de *tiroídea media.*

Ramas terminales.—Estas ramas se separan generalmente al nivel del borde superior del cartílago tiróides, y algunas veces en un punto algo mas alto. Por una disposicion excepcional no se separan, sino que están al principio yuxtapuestas, y aun por lo comun se entrecruzan; pero no tardan en dirigirse, la una hácia afuera y la otra hácia adentro, lo que ha permitido distinguirlas en *carótida externa* y *carótida interna.*

§ III.—Arteria carótida externa.

Preparacion.—Bastará completar la preparacion que hemos indicado anteriormente para el estudio de la carótida primitiva. A este fin se procederá del modo siguiente: 1.° Se hace una incision vertical de los tegumentos, que se extienda desde el ángulo de la mandíbula á la apófisis zigomática. 2.° Se desprende la piel de la cara de atrás adelante ó de fuera adentro, y se aisla la arteria facial, así como sus diversas ramas. 3.° Se desprende igualmente la glándula parótida, de la que solo se conservarán algunos restos que quedarán adheridos á las arterias parotídeas. 4.° Se divide la mandíbula inferior por la línea media, se atrae la lengua hácia adelante y se prepara la arteria ranina. 5.° Se termina la preparacion de las arterias tiroídea superior, lingual y facial, siguiéndolas desde el tronco carotídeo hácia sus ramas: para esto, se echará hácia abajo la glándula submaxilar, se cortará el músculo milo-hioídeo por su insercion hioídea y se invertirá sobre el cuerpo de la mandíbula. 6.° Se lleva fuertemente arriba la parte superior del esternon, así como los músculos esterno-mastoídeos, despues se divide el esplenio por su insercion cefálica, y se siguen en su trayecto las arterias occipital y auricular posterior. 7.° Finalmente, despues de haber estudiado todas estas ramas, se practicará el corte de la faringe para preparar la arteria faríngea.

La arteria carótida externa se distribuye por las partes blandas que están situadas fuera de la cavidad del cráneo. La carótida interna se ramifica, al contrario, por las partes blandas intra-craneales é intra-orbitarias. Consideradas en sus relaciones con la cubierta huesosa del encéfalo, estas arterias son realmente una externa y otra interna. La primera ofrece en el hombre un calibre algo inferior al de la segunda. En los mamíferos se observa una disposicion inversa.

En los primeros tiempos de la vida en que el cerebro y el aparato de la vision se hacen notar por la precocidad de su desarrollo, la diferencia que presentan estas dos arterias, bajo el aspecto del volúmen, es mucho mas pronunciada; pero en seguida se debilita poco á poco por causa de la reduccion progresiva del predominio de los centros nerviosos y de la evolucion ulterior de las diversas partes constituyentes de la cara.

La carótida externa se extiende desde el borde superior del cartílago tiróides al cuello del cóndilo de la mandíbula, en donde se divide en temporal superficial y maxilar interna.

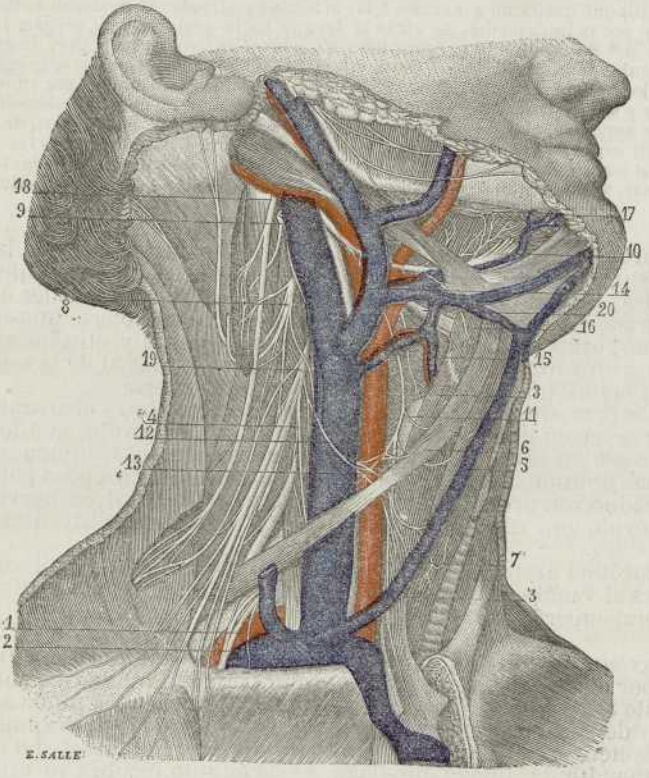
Direccion.—En su orígen, esta arteria se halla colocada delante y un poco por dentro de la carótida interna; pero se inclina casi inmediatamente afuera, la cruza en ángulo muy agudo, en seguida se mete debajo de los músculos digástrico y estilo-hioideo, y despues sube oblícuamente por el espesor de la parótida hasta el nivel del ángulo de la mandíbula. Luego que llega á este ángulo recobra su direccion verticalmente ascendente, y detrás del cuello del cóndilo se divide en dos ramas terminales de volúmen desigual.

Relaciones.—En su parte inferior, la arteria carótida externa solo está cubierta por la piel y el cutáneo. Mas arriba está cubierta por el músculo digástrico, por el estilo-hioídeo y por el nervio hipo-gloso mayor, al nivel del cual se desvía para dirigirse oblícuamente arriba, atrás y afuera; en seguida corresponde á la glándula parótida, que las mas veces la rodea por todos lados. Por su lado interno está en relacion inferiormente con la laringe; mas arriba, con los músculos estilo-faríngeo y estilo-gloso; y en su parte mas alta con la apófisis estilóides,

de la cual está casi siempre separada por algunos lobulillos de la glándula.

Ramas colaterales.—En el trayecto que recorre, desde su orígen al cuello del cóndilo, la carótida externa da seis ramas:
Tres anteriores: la *tiroidea superior*, la *lingual* y la *facial*.
Dos posteriores: la *occipital* y la *auricular*.
Una interna: la *faringea inferior*.

Fig. 139.



Arteria carótida primitiva. Sus relaciones.

1. Arteria subclavia.—2. Vena subclávia.—3,3. Arteria carótida primitiva.—4. Vena yugular interna.—5. Vena yugular anterior que pasa por delante de la carótida primitiva para ir á abrirse en la parte terminal de la vena precedente..—6. Músculo omóplato-hioídeo.—7. Músculo esterno-tiroideo.—8. Tronco del nervio pneumo gástrico, situado detrás de la carótida y de la yugular interna, á las cuales acompaña en toda su longitud y entre las que se le ve todavía inferiormente.—9. Nervio hipo-gloso mayor.—10. Parte terminal de este nervio.—11. Su rama descendente.—12. Rama descendente interna del plexo cervical, que se anastomosa con la precedente y forma con ella un pequeño plexo que cubre la arteria y la vena.—13. Plexo formado por es-

I.— Arteria tiroidea superior.

Esta arteria se extiende desde la parte anterior de la carótida externa á la laringe y al cuerpo tiróides, por los cuales se ramifica. Su orígen se halla tan próximo á la terminacion de la carótida primitiva, que con bastante frecuencia parece que procede de esta última, que entonces se termina por una trifurcacion. No es raro verla nacer de un tronco que le es comun con la arteria lingual. Su calibre varía en razon directa del volúmen del cuerpo tiróides, y en razon inversa del de las otras tiroídeas.

Direccion.— La tiroídea superior se dirige primero horizontalmente adelante y adentro, y despues de haber recorrido como un centímetro baja oblícuamente hácia la parte lateral correspondiente de la glándula tiróides, al nivel del cual se divide en tres ramas terminales.

Relaciones.—Cubierta en su parte horizontal por el cutáneo, y en su porcion descendente por los músculos omóplato-hioídeo y esterno-tiroídeo, corresponde por dentro al constrictor medio de la faringe.

A. *Ramas colaterales.* —En número de tres: la *esterno-mastoidea*, la *laríngea superior* y la *laríngea inferior*.

a. La *rama esterno-mastoidea*, muy delgada, nace de la parte superior de la tiroídea, generalmente encima y muchas veces debajo de la laríngea superior. Desde su orígen se dirige afuera, pasando por delante de la carótida primitiva y de la vena yugular interna, para ir á la parte media del esterno-mastoídeo, en el cual penetra por su cara profunda.

b. La *arteria tiroidea superior* nace ordinariamente del ángulo que forma la porcion horizontal con la porcion descendente de la tiroídea, y por su volúmen considerable representa con bastante frecuencia una rama de bifurcacion. Su direccion es transversal. Se mete casi inmediatamente debajo del músculo tiro-hioídeo, atraviesa la membrana tiro-hioídea por su parte media y se divide: 1.° en ramos ascendentes que se ramifican por las caras anterior y posterior de la epiglotis; 2.° en ramos descendentes que se distribuyen, bien sea por los músculos intrínsecos de la laringe, ó bien por la mucosa laríngea.

c. La *arteria laríngea inferior*, ó *ramo crico-tiroideo*, viene con bastante frecuencia de la rama terminal interna de la arteria tiroídea superior. Su existencia es constante, pero su volúmen muy delgado. Serpentea transversalmente por delante de la membrana crico-tiroídea para anastomosarse en la línea media con la del lado opuesto. Del arco que resulta de este abocamiento salen ramos perforantes que se esparcen por los músculos y la mucosa laríngea.

B. *Ramas terminales.*—Se las puede distinguir en externa, interna y posterior.

tas dos ramas.—14. Tronco de la arteria carótida externa.—15. Arteria y vena tiroídeas superiores.—16 Arteria lingual y facial que nacen por un tronco comun.—17. Arteria y vena faciales.—18. Arteria occipital.—19. Plexo formado por las anastómosis de las ramas anteriores de los cuatro primeros pares de nervios cervicales.—20. Nervio laríngeo superior. (Figura tomada del *Atlas* de MM. Hirschfeld y Léveillé).

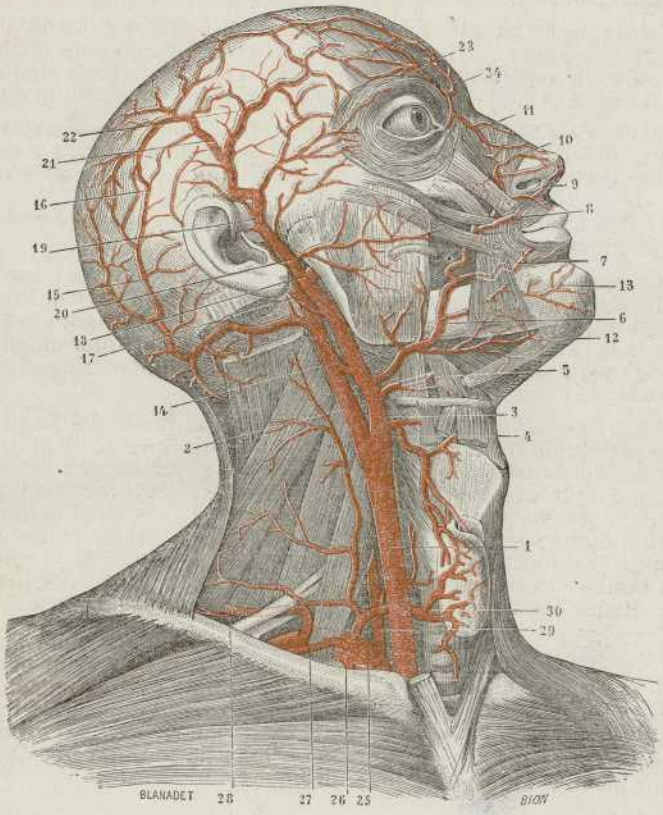
La externa costea las partes laterales del cuerpo tiróides, extendiéndose hasta su extremidad inferior.

La interna se dobla para seguir el borde superior de la glándula y anastomosarse en arco con la rama correspondiente de la tiroídea superior del lado opuesto.

La posterior camina entre las paredes laterales de la laringe y de la faringe por una parte, y la cara posterior de la glándula por otra.

Estas ramas son tortuosas, y de sus tortuosidades nacen gran nú-

Fig. 140.



Arteria carótida primitiva y carótida externa.

1. Arteria carótida primitiva derecha.—2. Arteria carótida interna.—3. Carótida externa.—4. Tiroídea superior.—5. Lingual que aparece entre los dos manojos del hiogloso.—6. Facial —7. Labial inferior, que desaparece debajo del triangular de los labios.—8. Labial superior.—9. Arteria del subtabique.—10. Arteria del ala de la nariz. —11. Ramo por el cual la rama nasal de la oftálmica se anastomosa con la parte terminal de la facial.—12. Arteria submental.—13. Parte terminal de la dentaria inferior.—

mero de ramos que penetran en el espesor del cuerpo tiróides, en donde se comunican, bien sea entre sí, bien con los de la tiroídea inferior del mismo lado, ó bien finalmente con los de las tiroídeas opuestas.

II.—Arteria lingual.

Nace de la parte anterior de la carótida externa, entre la tiroídea inferior y la facial, y algunas veces del tronco que le es comun con la primera ó la segunda.—Su volúmen es por lo general menos considerable que el del facial, y casi igual al de la tiroídea.

Direccion.—La arteria lingual se dirige primero un poco oblícuamente arriba, adelante y adentro hácia la extremidad posterior del hueso hióides. Allí muda de direccion, se hace horizontal hasta la inmediacion de las astas menores de este hueso, desviándose entonces ligeramente para llegar á la cara inferior de la lengua, y despues se dirige de atrás adelante hasta la punta del órgano en donde se anastomosa con la del lado opuesto.

Relaciones.—En su porcion oblícua está cubierta por el digástrico, el estilo-hioídeo y el nervio hipogloso mayor. (Véase la fig. 39).

Encima del hueso hióides camina entre el músculo hio-gloso y el constrictor medio de la faringe.

Debajo de la lengua, en donde su trayecto se hace tortuoso para prestarse á las diversas variedades de forma que este órgano puede presentar, corresponde: por dentro, al genio-gloso, por fuera, al lingual inferior, y por abajo, á la mucosa.

A. *Ramas colaterales.*—En número de tres: el *ramo supra-hioideo*, la *arteria dorsal de la lengua* y la *arteria sublingual.*

a. El *ramo supra-hioideo* es una arteriola que sigue el borde superior del hióides para ir á terminarse entre el genio-gloso y el genio-hioídeo, en donde se anastomosa con el ramo opuesto, despues de haber dado ramificaciones á los diversos músculos, cuyos intersticios ocupa.

b. La *arteria dorsal de la lengua* se diferencia poco por su calibre de la precedente, y muchas veces no la penetra el líquido empleado para las inyecciones generales, en cuyo caso es imposible ó muy difícil descubrirla. Nace de la lingual al nivel del asta mayor del hióides, y se dirige casi verticalmente arriba por las partes laterales de la lengua, en donde se ramifica inmediatamente debajo de la mucosa. Sus ramos no se extienden mas allá de las papilas caliciformes. Por detrás llegan hasta la epiglotis, en donde se anastomosan con los de la arteria laríngea superior. Algunos de estos ramitos se distribuyen por los pilares del velo del paladar y por las amígdalas.

14. Occipital.—15. Ramas terminales ó cutáneas de esta arteria.—16. Anastómosis de la occipital con la rama posterior de la temporal superficial.—17. Auricular superior.—18. Origen de la maxilar interna.—19. Temporal superficial.—20. Transversal de la cara.—21. Rama posterior ó vertical de la temporal superficial.—22. Rama anterior de la misma arteria.—23. Arteria supra-orbitaria ó frontal externa.—24. Arteria frontal interna.—25. Subclavia que se mete entre los dos escalenos para pasar sobre la primera costilla.—26. Origen de la mamaria interna.—27. Supra escapular.—28. Escapular posterior ó cervical transversa.—29. Vertebral.—30. Tiroídea inferior.

c. La *arteria sublingual*, aunque superior por su volúmen á las dos ramas precedentes, proviene con bastante frecuencia de la *submental*, rama de la facial. Se dirige tortuosa de atrás adelante, paralelamente al conducto de Wharton, entre los músculos milo-hioídeo y geniogloso; pasa debajo del borde inferior de la glándula sublingual, á la cual da numerosos ramos; suministra una arteriola que se anastomosa en arco encima del frenillo con la del lado opuesto, arteria que se divide en la seccion de este repliegue mucoso, y se termina, unas veces ramificándose por la mucosa bucal, y otras atravesando el vientre anterior del digástrico para anastomosarse con la submental.

B. *Rama terminal.*— Despues de haber dado la sublingual, la arteria de la lengua, ya mas delgada, toma el nombre de *arteria ranina*. De esta arteria salen: 1.° ramos ascendentes muy numerosos, voluminosos y tortuosos, que atraviesan los músculos de la lengua, dándoles una multitud de ramificaciones, y cuyas últimas divisiones se prolongan hasta las papilas de la cara dorsal; 2.° ramos internos que se anastomosan con los de la lingual opuesta; 3.° ramos externos mas pequeños que los precedentes; 4.° ramos inferiores sumamente delgados, destinados á la mucosa.

III.—Arteria facial ó maxilar externa.

La arteria facial se extiende desde la parte anterior de la carótida externa á las partes laterales de la nariz, y algunas veces sube hasta el ángulo mayor del ojo. Su orígen, superior al de la lingual, está muy cerca de ella, y estas dos ramas nacen muchas veces por un tronco comun. Es notable por el volúmen que presenta, y sobre todo por las tortuosidades que describe.

Division.—Esta arteria se dirige primero arriba, adelante y adentro, y luego que llega al nivel del borde anterior del masétero, sube verticalmente por la cara externa de la mandíbula inferior, y despues recobra su direccion oblícua para acercarse al ángulo de los labios y á las alas de la nariz, encima de las cuales se termina anastomosándose con la arteria oftálmica.

Relaciones.—En su porcion cervical, la arteria maxilar externa corresponde: 1.° por fuera, al nervio hipogloso mayor, al digástrico, al estilo-hioídeo, á la vena facial que la cruza en ángulo agudo, al cutáneo y á la piel; 2.° por dentro, á la glándula submaxilar, en la cual se forma un surco mas ó menos tortuoso.— En su porcion facial está cubierta: por el cutáneo, el triangular de los labios, los zigomáticos mayor y menor, el elevador del labio superior, tejido celular adiposo y la piel; ella cubre el cuerpo de la mandíbula inferior, sobre el cual se la puede comprimir fácilmente, el músculo bucinador, la extremidad inferior del músculo canino y el transversal de la nariz.

Ramas colaterales.—Cuéntanse un número considerable de ramas que se pueden dividir, con Bichat, en las que nacen de la porcion cervical y las que nacen de la porcion facial.

A. **Ramas cervicales.**—A este primer grupo de ramas colaterales pertenecen:

1.° La *palatina inferior ó ascendente* que viene con bastante frecuencia del tronco mismo de la carótida. Esta rama sube entre el estilo-faríngeo y el estilo-gloso, á los cuales da ramificaciones; en seguida se aplica á la parte superior de la faringe, y da ramos al constrictor superior, á la lengua y á la amígdala. Luego que llega al velo del paladar, se divide en muchos ramos que se distribuyen por este velo, por los músculos peristafilinos interno y externo, por la mucosa palatina y la trompa de Eustaquio. Estos ramos se anastomosan con los de la palatina superior y de la faríngea inferior.

2.° La *submental*.—Esta rama, mas voluminosa que la precedente, camina paralelamente al cuerpo de la mandíbula inferior, aplicada á la cara interna de este hueso, entre el milo-hioídeo y el vientre anterior del digástrico. Al llegar cerca de la insercion anterior de este último músculo, se divide en muchos ramos que suben por la cara externa del maxilar y que se anastomosan con la *dentaria inferior*, rama de la maxilar interna. En este trayecto la submental da ramos al milohioídeo, al digástrico, al cutáneo, á los tegumentes del cuello y á los de la cara. Esta arteria da algunas veces la sublingual, y otras proviene de esta última.

3.° *Ramas destinadas á la glándula submaxilar*.—Estas ramas, en número de tres ó cuatro, presentan un volúmen relativamente considerable.

4.° Una *rama pterigoídea*, muy delgada, destinada al músculo pterigoídeo interno, en el cual penetra por su cara profunda.

B. **Ramas faciales.**—Este segundo grupo comprende: ramas anteriores ó internas, entre las cuales debo mencionar la coronaria inferior, la coronaria superior y la arteria del ala de la nariz, y ramas posteriores ó externas en número indeterminado.

1.° *Coronaria ó labial inferior*.—Nace de la facial, un poco por debajo de la comisura de los labios, pasa debajo del triangular y camina tortuosa por el espesor del labio inferior hasta el plano medio, en donde se anastomosa con la del lado opuesto. Esta rama, mas próxima á la mucosa que á los tegumentos, da en su trayecto gran número de ramos que caminan en todas direcciones: los mas inferiores se anastomosan con la dentaria inferior.

2.° *Coronaria ó labial superior*.—Más voluminosa que la precedente, esta rama sale de la facial al nivel del ángulo de los labios. En su trayecto, tortuoso y paralelo al borde libre del labio superior, está situada entre la capa muscular y la capa glandulosa de este labio. Despues de haber dado ramos á la mucosa, á las glándulas salivales, al musculo orbicular y á los tegumentos vecinos, se anastomosa en la línea media con la coronaria opuesta.—Del arco que resulta de esta anastómosis se elevan dos ó tres ramos que se reunen para formar una rama única, *la arteria del subtabique*. Esta arteria, luego que llega al subtabique, se refleja para dirigirse de atrás adelante hasta el lóbulo de la nariz, en donde se termina por ramos bastante voluminosos, los cuales, anastomosándose con los de la arteria del ala de la nariz, forman en el vértice de este órgano un plexo arterial muy notable en algunos indivíduos.

3.° *Arteria del ala de la nariz*.—Esta arteria, sumamente variable en su volúmen, constituye muchas veces la terminacion de la facial. Se dirige á la parte posterior del cartílago del ala de la nariz, y entonces

se divide en dos ramos: uno inferior, mas pequeño, que sigue el borde externo de la abertura anterior de las fosas nasales, y otro mas considerable que costea el borde superior del ala de la nariz. Ambos se anastomosan extensamente con la rama nasal del lado opuesto y con la arteria del subtabique.

4.° Las *ramas externas ó posteriores* nacen de la facial en el trayecto que recorre desde la base de la mandíbula hasta su terminacion. Numerosas, pero generalmente muy delgadas, se dirigen de delante atrás para distribuirse por los músculos y tegumentos del carrillo, anastomosándose, ya sea con la transversal de la cara, rama de la temporal superficial, ya con las arterias bucal, suborbitaria y alveolar, ramas de la maxilar interna.

Rama terminal.—Sumamente delgada despues de haber dado todas las ramas que preceden, la facial se eleva hasta la parte media de las caras laterales de la nariz, dando algunos ramitos á los músculos y tegumentos vecinos, y se termina anastomosándose con la rama nasal de la arteria oftálmica.

IV.—Arteria occipital.

La arteria occipital se extiende desde la carótida externa à los tegumentos que cubren la parte posterior del cráneo. Su orígen corresponde al de la lingual ó al de la facial. Su volúmen, inferior al de las tres ramas anteriores, supera al de la auricular posterior, y sobre todo al de la faríngea inferior.

Direccion.—Un poco oblícua hácia arriba y atrás hasta el nivel de la apófisis mastóides, esta arteria se mete debajo del esplenio para dirigirse horizontalmente de delante atrás. Mas allá de este músculo se refleja de abajo arriba formando un ángulo recto con su direccion primitiva, y no tarda en dividirse en dos ramas terminales que cubren con sus ramificaciones la region occipital.

Relaciones.—La arteria occipital está cubierta: en su primera porcion ó porcion oblícua, por el nervio hipogloso mayor, el vientre posterior del digástrico y la glándula parótida; en su porcion horizontal, por el esplenio y el esterno-mastoídeo, y en su porcion posterior, por la piel.

A. *Ramas colaterales.*—Son numerosas y muy delgadas. Las únicas que merecen mencionarse son:

1.° Una *arteria esterno-mastoidea superior*, que se refleja alrededor del hipogloso mayor para dirigirse atrás debajo de la cara profunda del músculo esterno-mastoídeo, por el cual se distribuye.

2.° La *arteria estilo-mastoidea*, que penetra en el acueducto de Falopio, por el cual se ramifica. Esta rama proviene mas á menudo de la auricular posterior.

3.° Una arteria meníngea que penetra en el cráneo por el agujero mastoídeo, ramificándose inmediatamente en la dura-madre.

4.° *Ramas musculares* que, nacidas de su parte horizontal, se dirigen oblícuamente abajo y atrás por el espesor de los músculos esplenio y complexos mayor y menor.

B. *Ramas terminales.*—Una es externa y otra interna; la externa, mas pequeña, se anastomosa con la auricular posterior, y la interna, cuyas ramificaciones se elevan hasta el vértice del cráneo, se anastomosa por una parte, con la del lado opuesto, y por otra, con la temporal superficial. Una y otra son muy tortuosas y se distribuyen por el músculo occipital, y sobre todo por la piel de la cabellera. Una arteriola penetra en el agujero parietal y se distribuye por la parte superior de la dura madre. He visto muchas veces que esta arteriola se extendia mas allá de la cubierta fibrosa del encéfalo para ir á anastomosarse con las divisiones terminales de la cerebral media, rama de la carótida interna.

V.—Arteria auricular posterior.

La auricular posterior, mucho menos voluminosa que las ramas precedentes, se extiende desde la parte posterior de la carótida externa al pabellon de la oreja y á los tegumentos del cráneo. Su orígen tiene lugar un poco por encima del de la occipital, y algunas veces las dos ramas posteriores nacen por un tronco comun.

Esta arteria se dirige arriba, atrás y afuera, hácia la apófisis mastóides, á la cual rodea para ir en seguida á la region mastoídea del temporal, en donde se divide en dos ramas terminales.

Relaciones.—En su orígen está situada en el espesor de la parótida, y al salir de esta glándula se hace subcutánea.

A. *Ramas colaterales.*—Despues de haber dado ramos á la glándula parótida y á la piel que la cubre, la auricular posterior da la arteria *estilo-mastoidea*: rama larga y delgada que viene con bastante frecuencia de la occipital, y que se mete en el acueducto de Falopio por su orificio inferior para anastomosarse en su terminacion con un ramo de la meníngea media. En su trayecto esta rama envia ramitos á la membrana y á la mucosa de la caja del tambor, al caracol y á los conductos semicirculares.

B. *Ramas terminales.*—Se las puede distinguir, segun su distribucion, en inferior ó mastoídea, y superior ó auricular.

La *rama mastoidea* se divide en muchos ramos, de los cuales el mas inferior se dirige atrás paralelamente á la insercion del músculo occipital, y el mas alto verticalmente arriba. Las divisiones procedentes de uno y de otro se distribuyen, ora por este músculo, ora por la piel de la cabellera, anastomosándose con la occipital por detrás y la temporal superficial por delante.

La *rama auricular* se divide tambien en dos ramos. El mas considerable serpentea por la cara posterior ó interna del pabellon, cubriéndola con sus ramificaciones; el otro se dirige arriba, atraviesa una cisura formada por la union del helix y del cartílago de la concha, sube por el surco que separa el helix del antehelix, y se distribuye por estas partes, anastomosándose en la circunferencia del pabellon con el ramo precedente.

VI.—Arteria faríngea inferior.

La faríngea inferior se distingue de las otras ramas de la carótida externa por su volúmen, que generalmente es muy delgado, y por su direccion que es vertical. Situada primero entre la carótida externa y la interna, esta arteria se desvía ligeramente para colocarse entre la carótida externa y la vena yugular.—Cerca de su orígen da un ramo que se distribuye por las partes lateral y media de la faringe. Mas arriba se divide en dos ramas terminales, una interna ó faríngea, y otra externa ó meníngea.

La *rama faríngea* sube entre la faríngea y la columna vertebral, y se divide en gran número de ramos que van á las paredes de la faringe, á la trompa de Eustaquio y á los músculos prevertebrales.

La *rama meníngea* pasa por delante de la vena yugular interna, da algunos ramitos al pneumogástrico, al gánglio cervical superior del simpático mayor y á los músculos estíleos; penetra en seguida en el cráneo por el agujero rasgado posterior, y despues se ramifica por la dura-madre que tapiza las fosas occipitales inferiores. Esta rama da tambien un ramo que entra en el cráneo al través de la sustancia fibro-cartilaginosa del agujero rasgado anterior, y algunas veces, un tercer ramo meníngeo que va á la dura madre por el agujero condíleo anterior.

§ IV.—Ramas terminales de la carótida externa.

I.—Arteria temporal superficial.

Preparacion.—1.° Se hace una incision vertical que se extienda desde la parte anterior del conducto auditivo externo al vértice de la cabeza; 2.° se hace una segunda incision dirigida desde el punto de partida de la primera, al ala de la nariz; 3.° se diseca el colgajo cutáneo comprendido entre estas dos incisiones, procediendo desde su vértice á su base; 4.° se desprende por fracciones la glándula parótida, y se aislan desde su orígen á su terminacion la temporal y las ramas que de ella nacen; 5.° se divide la aponeurosis temporal por una parte horizontalmente en su insercion inferior, y por otra, verticalmente en su parte media.

La arteria temporal superficial, rama de bifurcacion de la carótida externa, se extiende desde el tronco carotídeo, á la mitad superior de la cara y á las partes ántero-laterales del cráneo. Su volúmen es mas pequeño que el de la maxilar interna.

Situada á bastante profundidad en su orígen, en donde está cubierta por la glándula parótida, esta arteria no tarda en aproximarse á los tegumentos, dirigiéndose arriba y afuera. En esta primera parte de su trayecto corresponde: por delante, al cuello del cóndilo de la mandíbula, á la articulacion témporo-maxilar y al tubérculo de la apófisis zigomática; por detrás, al conducto auditivo externo y al pabellon de la oreja. Luego que llega encima del arco zigomático, pasa por debajo del músculo auricular anterior, y algunas veces le atraviesa; en seguida costea el borde anterior del auricular superior, que la cubre en parte y despues se divide en dos ramas terminales.—Estas se hallan situadas en el espesor de la capa adiposa subcutánea que presenta conductos para recibirlas, y caminan tortuosas entre la piel que elevan y las apo-

neurosis temporal y epicránea, sobre las cuales se las puede comprimir fácilmente.

A. **Ramas co'aterales.**—Se las distingue en *anteriores* ó *faciales*, *posteriores* ó *auriculares*, é *interna* ó *temporal media*.

a. Las *ramas anteriores* son múltiples: algunos ramos van á la articulacion témporo-maxilar.—Otro mas considerable penetra en el masétero por su borde posterior y su cara profunda, y se termina en él anastomosándose con la masetérica, rama de la maxilar interna: la mas importante se dirige horizontalmente de atrás adelante, y ha recibido el nombre de *transversal de la cara*.

Esta arteria, cuyo volúmen está en razon inversa de la facial, camina paralelamente al conducto de Sténon, encima del cual está situada, y llega hasta la parte media del bucinador, en donde se divide en planos cutáneos y musculares. Sus divisiones terminales se anastomosan, ya con las ramas posteriores de la facial, ya con las arterias bucal, alveolar y suborbitaria, procedentes de la maxilar interna.

b. Las *ramas posteriores*, en número de cuatro ó cinco, se distribuyen por el conducto auditivo externo y parte superior de la cara externa del pabellon de la oreja: se las conoce con el nombre de *auriculares anteriores*.

c. La *rama interna*, ó *arteria temporal media*, se deprende del tronco de la temporal inmediatamente por encima del arco zigomático, atraviesa la aponeurosis del músculo crotáfites, debajo de la cual serpentea algun tiempo, y despues se divide en muchos ramos que penetran en el espesor del músculo, en donde se anastomosan con las temporales profundas, ramas de la maxilar interna.

B. **Ramas terminales.**—Se separan encima del pabellon de la oreja: una de ellas se dirige hácia la region frontal, y otra sube verticalmente para ramificarse por la region parietal.

La *rama anterior* ó *frontal*, sostenida por un plano huesoso, manifiesta su presencia en el vivo, ya por el relieve de los tegumentos que la cubren, ya por el movimiento comunicado á sus tortuosidades. Por consiguiente, es tan fácil reconocerla como comprimirla, de donde la preferencia que se le da cuando se trata de practicar la arteriotomía. Los ramos, sumamente numerosos que suministra, se dirigen: los unos arriba, para distribuirse por la piel y el músculo frontal; los otros abajo, por el espesor del párpado superior, y los otros adelante, para anastomosarse con la temporal superficial del lado opuesto.

La *rama posterior* ó *parietal* se divide: en ramos anteriores que se comunican con la rama precedente; en ramos posteriores que se anastomosan con las arterias auricular posterior y occipital, y en ramos superiores que se continúan con los ramos correspondientes del lado opuesto. Todos estos ramos se acercan cada vez más á los tegumentos, por los cuales se distribuyen dando ramitos muy delgados á la aponeurosis epicránea y al pericráneo.

II.—Arteria maxilar interna.

Preparacion.—Se divide la piel de la cabellera en la línea media, desde la raiz de la nariz hasta la protuberancia occipital externa, se disecan los tegumentos de arriba

abajo y se los echa á los lados; 2.° se desprende la piel y el tejido celular subcutáneo de la cara, así como la glándula parótida, y se descubre el masétero; 3.° se divide la aponeurosis temporal en toda su circunferencia, en seguida se cortan las inserciones superiores del crotáfites lo mas cerca posible de los huesos del cráneo, y despues se invierte el músculo y las arterias que por él se distribuyen sobre la apófisis zigomática; 4.° se rompe horizontalmente el cráneo inmediatamente por encima de los arcos zigomáticos, por medio de un martillo, golpeando con cuidado, y se desprende la bóveda craneal; 5.° se divide de delante atrás la dura-madre por los lados del plano medio, echando sus dos mitades hácia las partes laterales de la cabeza, y se saca el cerebro, que se colocará, bien sea en una mezcla de nueve partes de agua y una de ácido nítrico, ó bien en el alcohol puro, despues de haber desprendido con precaucion la aracnóides; 6.° se abre por medio de un escoplo estrecho el conducto dentario inferior, subiendo desde el agujero barbal hácia el masétero, para descubrir la arteria que le atraviesa y los ramos que envia á la raiz de los dientes; 7.° se divide con dos cortes de sierra el puente zigomático, se desprende el masétero de su insercion inferior, y se invierte de arriba abajo el arco y el músculo, teniendo cuidado de no estirar la arteria masetérica, que pasa por encima de la escotadura sigmoídea, y se sigue esta arteria; 8.° se corta por su base la apófisis coronóides y la rama de la mandíbula inmediatamente por encima de su ángulo, evitando rasgar la arteria dentaria inferior: en seguida se desarticula el cóndilo dejando el fibro-cartílago adherido á la cavidad glenoídea, y se extrae la rama del maxilar; 9.° se agranda el agujero esfeno-espinoso por medio de una gubia y un martillo, y despues se divide por medio de dos cortes de sierra que converjan hácia este agujero, siguiendo el uno una direccion transversal, y el otro una direccion ántero-posterior, toda el ala mayor del esfenóides y la parte correspondiente de la porcion escamosa del temporal; 10.° se rompe la bóveda de la órbita, se divide el arco orbitario con dos cortes de sierra, y se hace desaparecer la pared externa de esta cavidad con el escoplo y el martillo; 11.° se sierra la mandíbula inferior por su parte media; 12.° se divide la base del cráneo y toda la cara por el plano medio de arriba abajo, dejando el tabique de las fosas nasales en el lado de la preparacion; en seguida se desprenderá este tabique con un escalpelo fuerte, y se pondrá al descubierto la mucosa que le reviste en el lado opuesto, lo que permitirá estudiar la rama interna de la arteria esfeno-palatina; conocida esta rama, se divide la mucosa del tabique por su parte inferior, y se procede á buscar la rama externa de la misma arteria; 13.° se sigue el tronco de la maxilar interna y todas las ramas que de él salen: para descubrir estas ramas es necesario separar el pterigoídeo externo casi en su totalidad; 14.° finalmente, para descubrir las arterias que atraviesan conductos óseos, será indispensable valerse de un escoplo y un martillo: el escoplo debe ser estrecho y bien templado; las hojas de florete, cortadas en bisel, son excelentes para este género de escultura.

Esta preparacion exige algunos conocimientos prévios, un poco de habilidad, mucho cuidado y paciencia.

La arteria maxilar interna, mas voluminosa que la arteria temporal superficial, se extiende desde la carótida externa al vértice de la fosa zigomática.

Por su calibre parece ser la continuacion del tronco carotídeo.

Su trayecto, sumamente tortuoso, está en relacion con el gran número de ramas que suministra.

En su orígen se dobla hácia adentro, pasa por detrás del cuello del cóndilo de la mandíbula, y en seguida se dirige horizontalmente adelante, caminando en algunos individuos entre los dos pterigoídeos, y pasando en otros entre el músculo temporal y el pterigoídeo externo, al cual rodea para llegar á la tuberosidad del maxilar superior; allí se hace mas tortuosa, se mete entre las dos porciones del pterigoídeo externo, penetra en el vértice de la fosa zigomática, y se termina por una rama que atraviesa el agujero esfeno-palatino para ir á la fosa nasal correspondiente, en donde toma el nombre de *esfeno-palatina*.

Ramas colaterales.—Sumamente delgadas; tortuosas como el tronco de que nacen, y en número de catorce:

Cinco ascendentes: la *timpánica*, la *meníngea menor*, la *meníngea media*, la *temporal profunda posterior*, y la *temporal profunda anterior*.

Cinco descendentes: la *dentaria inferior*, la *masetérica*, la *bucal*, la *pterigoidea* y la *palatina superior*.

Dos anteriores: la *alveolar* y la *suborbitaria*.

Dos posteriores: la *vidiana* y la *ptérigo-palatina*.

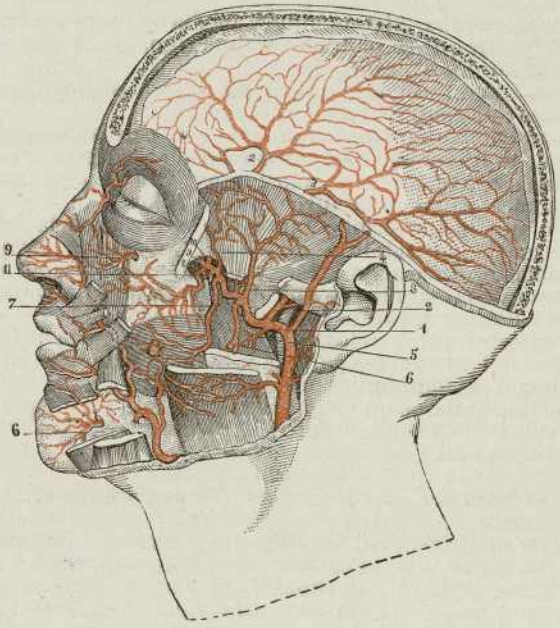
La esfeno-palatina, rama terminal de la maxilar interna, representa una décimaquinta rama que se dirige transversalmente adentro.

Todas estas ramas se describirán en el órden de su enumeracion que representa en cada grupo el de su orígen.

A.—Ramas ascendentes.

1.º **Arteria timpánica.**—Muy delgada; viene algunas veces de la temporal ó la dentaria inferior; su trayecto es oblícuo hácia arriba y atrás; despues de haber dado algunos ramitos á la articulacion tém-

Fig. 141.



Arteria maxilar interna.

1. Tronco de la maxilar interna.—2.2,2. Meníngea media: su orígen y sus divisiones terminales.—3. Temporal profunda posterior.—4. Temporal profunda anterior.—5. Pterigoidea.—6 Dentaria inferior que nace por un tronco comun con la masetérica que ha debido cortarse en su punto de partida.—7 Bucal.—8. Alveolar.—9,9. Suborbitaria: su orígen y su parte terminal.—10. Orígen de la esfeno-palatina —11. Palatina superior ó descendente.

poro-maxilar, penetra en la caja de tambor por la cisura de Glaser, y se distribuye por la mucosa que reviste sus paredes.

2.° **Meníngea menor.**—Lo mismo que la precedente, ha sido indicada por Lauth; pero su existencia no es constante. Primero da ramos al pterigoídeo externo y al velo del paladar; y en seguida continúa su trayecto ascendente y vertical, penetra en el cráneo por el agujero oval, da muchos ramitos al gánglio del nervio trigémino y se termina en la dura madre, cerca de los senos cavernosos.

3.° **Arteria meníngea media ó esfeno-espinosa.**—Se extiende desde la parte superior de la maxilar interna á la mayor parte de la dura madre y de las paredes del cráneo. Su volúmen es mas considerable, y su trayecto mucho mas extenso que el de las otras ramas del mismo tronco. Pasa debajo del pterigoídeo-externo, y despues sube verticalmente hácia el agujero redondo menor ó esfeno-espinoso, por el cual penetra en el cráneo. Cuando llega á esta cavidad, se dobla en ángulo recto para dirigirse horizontalmente afuera, y despues se divide en dos ramas terminales que se dirigen arriba y atrás.

a. *Ramas colaterales.*—La meníngea media da fuera del cráneo ramitos muy delgados que se pierden en el pterigoídeo externo y el peristafilino interno. En el cráneo da:

1.° Ramos á la dura madre que tapiza la fosa esfenoidal.

2.° Un ramo al gánglio del nervio trigémino.

3.° Una arteriola que acompaña al nervio petroso superior y atraviesa con él el hiatus de Falopio para penetrar en el acueducto del mismo nombre, en donde se anastomosa con la terminacion de la estilo-mastoídea, rama de la auricular posterior.

4.° Una ó muchas arteriolas que se introducen en la órbita por la parte superior de la hendidura esfenoidal: no es raro ver que una de estas arteriolas ofrezca un volúmen casi tan considerable como el de la meníngea media, supliendo entonces en su distribucion una parte de la arteria oftálmica, con la cual se anastomosa.

5.° Una ó dos ramificaciones que atraviesan la parte anterior de las alas mayores del esfenóides para ir á la fosa temporal, en donde se comunican con las temporales profundas.

6.° Ramos auriculares que bajan á la caja del tambor por unos orificios pequeños que se notan entre la porcion escamosa y la porcion petrosa del temporal.

b. *Ramas terminales.*—Se distinguen por su posicion relativa, en anterior y posterior.

La anterior se dirige primero adelante y afuera, y despues verticalmente arriba para ganar el canal, convertido unas veces en conducto que le presenta el ángulo esfenoidal del parietal. Mas adelante se dirige arriba y atrás, dividiéndose y subdividiéndose, como los surcos destinados á recibir sus ramos y ramitos. De estos ramos, algunos penetran en la órbita por la parte mas estrecha de la hendidura esfenoidal, anastomosándose con la arteria lagrimal, rama de la oftálmica. Sus últimas ramificaciones llegan hasta el seno longitudinal superior, en donde se continúa con las de la arteria opuesta.

La rama posterior, mucho mas pequeña, sube inmediatamente hácia atrás y se ramifica, bien sea por la porcion escamosa del temporal que presenta surcos para recibirla, ó bien por la parte inferior y posterior del parietal.

Estas dos ramas terminales sobresalen en la superficie externa ó adherente de la dura-madre, en cuyo espesor están colocadas. Por el aspecto de un número tan considerable de divisiones que caminan por su espesor, pudiera creerse que es muy vascular, pero esto seria un error; pues sometida al exámen microscópico, se nota que apenas ofrece algunos vestigios de vasos, y que bajo este aspecto se diferencia muy notablemente del periostio, con el cual equivocadamente se la ha comparado. Todos ó casi todos estos vasos pasan desde la cubierta fibrosa al encéfalo ó á los huesos del cráneo. De este hecho anatómico se deducen las consecuencias siguientes que son muy importantes: todo desprendimiento algo extenso de la dura madre producirá un derrame sanguíneo; y este derrame, no solo dará por resultado la compresion del cerebro, sino que tambien podrá tener por consecuencia una necrosis mas ó menos extensa de las partes huesosas denudadas, resultando de aquí una coleccion purulenta, fenómenos de compresion, accidentes generales alarmantes y, por último, el precepto que prescribe al cirujano guardar cierta reserva acerca del resultado de una contusion algo grave de la region temporal.

4.° **Arteria temporal profunda posterior.**—Nace de la parte superior de la maxilar interna, cerca de su origen; se dirige verticalmente hácia arriba, caminando entre el pterigoídeo-externo y el temporal, se acerca á la cara profunda de este último músculo y se ramifica por su mitad posterior, anastomosándose con la temporal profunda anterior y la temporal media.

5.° **Arteria temporal profunda anterior.**—Del mismo volúmen que la precedente y tambien ascendente y vertical, nace de la maxilar interna, cerca de la pared anterior de la fosa zigomática, debajo del músculo crotáfites, por el cual se distribuye. Algunos de sus ramos penetran en la órbita por los agujeros de la apófisis orbitaria del malar y se comunican con la arteria lagrimal. En el espeser del músculo crotáfites, la temporal profunda anterior se anastomosa con la temporal profunda posterior y la temporal media.

B.—Ramas descendentes.

1.° **Arteria dentaria inferior.**—Nace de la maxilar interna, unas veces al nivel de la meníngea media, otras al nivel de la temporal profunda posterior, y algunas por un tronco comun con esta arteria, con la arteria bucal ó la masetérica.

Desde su orígen se dirige abajo y afuera, aplicada al pterigoídeo interno, del cual la separa el ligamento esfeno-maxilar, penetra en el conducto dentario inferior; y despues de haberle recorrido en toda su extension, se refleja sobre sí misma para atravesar el agujero barbal, mas allá del cual se termina, anastomosándose con las arterias submental y labial inferior, ramas de la facial. En este trayecto, la dentaria inferior suministra: 1.° ramitos al pterigoídeo interno; 2.° un ramo milo-hioídeo que sigue el surco que presenta la cara interna de la rama de la mandíbula, dirigiéndose primero abajo y despues adelante, para ir al músculo milo-hioídeo, al cual está destinado; 3.° ramos óseos diseminados por el espesor del cuerpo del hueso; 4.° ramos dentarios en número igual al de las raices de los dientes, cuyo conducto recorre para ramificarse por su porcion pulposa; 5.° finalmente

el *ramo incisivo* que toma su orígen de la parte anterior del tronco de la dentaria y que se distribuye por el tejido óseo, y sobre todo por la pulpa de los dientes incisivos.

2.° **Arteria masetérica.**—Es pequeña, nace algunas veces por un tronco comun con la arteria bucal ó la dentaria inferior, se dirige oblícuamente abajo y afuera, pasando por delante del cuello del cóndilo por la escotadura sigmoídea, penetra en el masétero por la parte media de su cara profunda, y se ramifica por su espesor anastomosándose con los ramos masetéricos que da la transversal de la cara y la facial.

3.° **Arteria bucal.**—Del mismo volúmen que la precedente, unas veces sale directamente de la maxilar interna, y otras de la temporal profunda anterior, y otras de la suborbitaria ó de la masetérica. Su trayecto, primero casi vertical, se hace en seguida horizontal. Su porcion descendente está situada entre el pterigoídeo interno y la apófisis coronóides, y en su porcion terminal en la cara externa del bucinador, en donde se divide en muchos ramos, de los cuales, los mas importantes se distribuyen por este músculo, mientras que los otros se extienden hasta los músculos que convergen hácia la comisura de los labios. Esta arteria se comunica con la transversal de la cara, rama de la temporal superficial, con la alveolar, rama de la maxilar interna, y finalmente, con la facial.

4.° **Arterias pterigoídeas.**—Muy pequeñas; variables en su número y orígen. Se distribuyen por los dos pterigoídeos, principalmente por el externo, pues el interno recibe ramos de la dentaria inferior, y sobre todo de la facial.

5.° **Arteria palatina superior.**—Nace de la maxilar interna al nivel del vértice de la fosa zigomática, se dirige verticalmente abajo para penetrar en el conducto palatino posterior, el cual rocorre, despues se refleja de atrás adelante por la bóveda palatina y llega hasta el conducto palatino anterior, en el cual penetra, para anastomosarse con la terminacion de la esfeno-palatina.

En este trayecto suministra: uno ó dos ramos estafilinos que se separan de la palatina, cerca de su orígen, entran en los conductos accesorios del conducto palatino posterior, y al salir de estos conductos penetran en el espesor del velo del paladar, en donde se anastomosan con la arteria palatina inferior ó ascendente, rama de la facial; 2.° ramos que se pierden en las glándulas y mucosa del velo del paladar; 3.° ramos gingivales.

C.—Ramas anteriores.

1.° **Arteria alveolar.**—Esta arteria camina serpenteando por la tuberosidad del maxilar, á la cual rodea para terminarse en su parte anterior.

Cerca de su orígen, la alveolar da dos ó tres ramos que penetran en los conductos dentarios superiores y posteriores para distribuirse: 1.° por la mucosa del seno maxilar; 2.° por el tejido huesoso; 3.° por la pulpa de las muelas mayores y menores.

Su extremidad terminal se divide en muchos ramitos, destinados al bucinador, á las encías y á los alvéolos de la mandíbula superior.

2.° **Arteria suborbitaria.**—Atraviesa oblícuamente la hendidura esfeno-maxilar, recorre el conducto suborbitario y aparece encima de la fosa canina, en donde se divide en numerosos ramos.

En la hendidura esfeno-maxilar da una rama orbitaria que se divide en dos ramos, de los cuales uno se dirige adelante, hácia el párpado inferior, por donde se distribuye, mientras que el otro se dirige arriba á la glándula lagrimal, á la cual está destinado principalmente.

En el conducto suborbitario da una rama que baja por el conducto dentario superior y anterior para ir á la pulpa de los dientes incisivos y caninos.

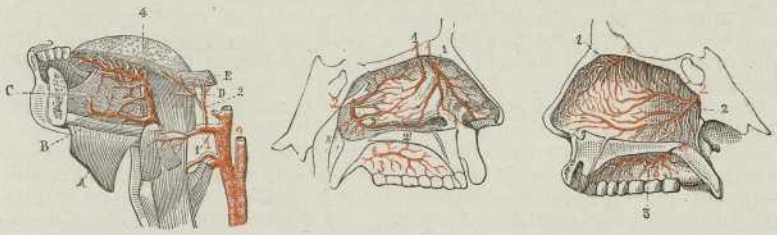
Sus ramificaciones terminales se distinguen en descendentes ó labiales, ascendentes ó palpebrales, é internas ó nasales. Se comunica con la facial, la bucal, la alveolar y la oftálmica.

D.—Ramas posteriores.

1.° **Arteria vidiana.**—Es muy delgada, se mete desde su orígen en el conducto vidiano ó pterigoídeo, recorriéndole de delante atrás; y á la salida de este conducto se ramifica por la mucosa faríngea y á la trompa de Eustaquio.

2.° **Arteria ptérigo-palatina ó faríngea superior.**—Mas delgada todavía que la precedente, esta arteria se dirige, como ella, de delante atrás, siguiendo el conducto ptérigo-palatino, y se ramifica en la mucosa que reviste la parte superior ó la bóveda de la faringe y en el contorno del orificio posterior de la fosa nasal correspondiente.

Fig. 142. Fig. 143. Fig. 144.



Arteria lingual. *Arterias nasales externas.* *Arterias nasales internas.*

Fig. 142.—1. Orígen de la arteria lingual.—2. Arteria dorsal de la lengua.—3. Ramo supra-hioídeo.—4. Arteria ranina.—A. Músculo milo-hioídeo.—B. Músculo genio-hioídeo.—C Músculo genio-gloso.—D. Músculo hio-gloso, cuya parte anterior ha sido cortada é invertida para demostrar la arteria lingual.—E. Músculo estilo gloso.

Fig. 143.—1. Ramos externos de la arteria nasal anterior.—2. Ramo externo de la arteria nasal posterior que se divide en tres ramitos, cuyas divisiones se distribuyen por las conchas y conductos nasales.—3. Parte terminal de la palatina superior.

Fig. 144.—1. Ramos internos de la arteria nasal anterior.—2. Ramos internos de la arteria esfeno-palatina.—3. Parte terminal de la palatina superior.

E.—Rama terminal ó esfeno-palatina.

La arteria esfeno-palatina ó nasal posterior es algunas veces doble y aun triple. Se dirige arriba y adentro hácia el agujero esfeno-palatino, por el cual atraviesa, para entrar en la fosa nasal de su lado, y cuando llega al nivel de la extremidad posterior del canal superior, se divide en dos ramas: una interna y otra externa (véanse las figuras 143 y 144).

La rama interna, situada en la prolongacion del tronco de la esfeno-palatina, se dirige primero transversalmente hácia adentro para llegar al tabique de las fosas nasales; pero cuando llega á este último tabique, camina oblícuamente hácia abajo y adelante, dando gran número de ramos que se anastomosan entre sí. La extremidad terminal penetra en el conducto palatino anterior, en donde se anastomosa con la palatina superior.

La rama externa se divide en tres ramos, que siguen la direccion de los canales, dando ramitos descendentes que se pierden en las conchas, y ramitos ascendentes que penetran en el conducto nasal, el seno maxilar y las células etmoidales.

La arteria nasal posterior se anastomosa por gran número de ramificaciones con la nasal anterior, rama de la oftálmica.

Vista general de la maxilar interna.

En resúmen, la arteria maxilar interna, considerada en su modo de distribucion, suministra:

1.° Cinco ramas destinadas esencialmente á membranas mucosas: la timpánica, la palatina descendente, la vidiana, la ptérigo-palatina y la esfeno-palatina ó nasal posterior.

2.° Cinco ramas destinadas principal ó exclusivamente á músculos del aparato masticador: la temporal profunda posterior, la temporal profunda anterior, la pterigoídea y la bucal ó bucinadora.

3.° Tres ramas destinadas á partes huesosas y fibrosas: la meníngea media, la meníngea menor y la dentaria inferior.

4.° Dos ramas que se ramifican por los músculos y tegumentos de la cara: la alveolar y la suborbitaria. Estas dos últimas se anastomosan con la facial, la transversal de la cara y la oftálmica. Es digno de notarse que las divisiones terminales, procedentes de todos estos orígenes tan diferentes, convergen en cierto modo hácia la mejilla. Este aflujo mas abundante de sangre hácia un mismo punto central nos explica la coloracion mas viva que presentan los tegumentos de la cara en este punto. Recordaré que M. Gimbert, en sus investigaciones sobre la textura de las arterias, ha quedado admirado de la gran muscularidad de las arterias de la cara. Y siendo muy ricos en fibras contráctiles estos vasos, colocados bajo la influencia de la porcion cervical del simpático mayor, fácilmente se comprende que las menores emociones pueden modificar su calibre y, por consiguiente, la cantidad de sangre trasmitida á los tegumentos de la cara; de donde los matices tan variados y tan movibles que presenta.

§ V.—Arteria carótida interna.

La arteria corótida interna se distribuye por el cerebro y por el aparato de la vision. Su volúmen, comparado con el de la carótida externa, es mas considerable en el hombre que en los mamíferos, y en el niño que en el adulto.

Direccion.—La carótida interna se dirige primero arriba y un poco afuera, al contrario de lo que sucede con la carótida externa, que se dirige arriba y adentro. Despues de un trayecto de 10 á 12 milímetros, se dobla hácia adentro, y la precedente se inclina afuera; de manera que las dos arterias se cruzan en ángulo agudo, un poco por encima de su orígen: disposicion que es una causa fácil de error cuando se procede á buscar uno de estos vasos para practicar su ligadura, y que algunas veces ha conducido á buenos anatómicos y á operadores experimentados á tomar la carótida interna por la externa, y recíprocamente. El guia mas seguro en esta investigacion le dan las ramas colaterales. Siendo estas numerosas y estando bastante próximas unas á otras en el tronco carotídeo-externo, nulas en el tronco carotídeo-interno, denudando el vaso, aunque sea en una extension poco considerable, se consigue observar con bastante facilidad si da ramas por sus partes laterales, ó si no da ninguna; en el primer caso, se tratará de la carótida externa, y en el segundo, de la carótida interna.

Mas allá del punto en que las dos arterias se entrecruzan, la carótida interna sube verticalmente hasta la base del cráneo, entonces se hace horizontal y despues vertical y ascendente para entrar en el conducto carotídeo, cuya curva sigue. De este conducto pasa al seno cavernoso, le recorre de atrás adelante, bañada en la sangre que la atraviesa, y forma en este seno dos corvaduras análogas á la de una S cursiva; la convexidad de la primera de estas corvaduras está vuelta atrás y arriba, y la de la segunda adelante y abajo.—Cuando llega á la apófisis clinóides anterior, pasa á la escotadura que se ve debajo y por dentro de esta apófisis, sube verticalmente, despues atraviesa la dura madre, penetra en el cráneo, y entonces se divide en tres ramas terminales.

Relaciones.—La carótida interna corresponde: 1.° por su porcion cervical, por atrás, á la columna vertebral, de la cual está separada por los músculos prevertebrales; por delante, á la carótida externa, á los músculos estíleos y al espacio prismático y triangular que limitan, por una parte, la faringe, y por otra la rama de la mandíbula y el pterigoídeo interno;—por fuera á la vena yugular interna, al gloso faríngeo, al pneumogástrico y al hipogloso mayor que, siendo primero posterior al vaso, se le hace en seguida externo y anterior;—por dentro, á las partes laterales de la faringe, y mas arriba á la amígdala, á la cual no toca inmediatamente sino cuando describe una curva muy pronunciada.

2.° En el conducto carotídeo, está rodeada por los dos filetes que se extienden desde el gánglio superior hasta el nervio del sexto par.

3.° En el seno cavernoso, se acerca más á su pared interna, de manera que todos los nervios que penetran en la órbita por la hendidura esfenoidal, y particularmente el nervio del sexto par, se encuentran colocados á su lado externo.

4.° Al nivel de la apófisis clinóides anterior, corresponde al nervio óptico, que está situado por dentro de la arteria, y al cual cruza perpendicularmente de abajo arriba.

5.° Encima de esta apófisis y de la dura madre, corresponde á la parte interna de la cisura de Sylvio.

En el trayecto que recorre desde su orígen á la base del cráneo, la carótida interna no da rama alguna. Sin embargo, Haller la ha visto dar una vez la faríngea, y otra la occipital.

En el conducto carotídeo, da una ó dos arteriolas destinadas á la mucosa de la caja del tambor.

En el interior del seno cavernoso, se ven nacer de diversos puntos de su periferia algunos ramitos sin nombre, sumamente delgados y casi capilares, que se pierden en las paredes del seno y en el cuerpo pituitario.

Por dentro de la apófisis clinóides anterior, da una rama muy importante, la *arteria oftálmica.*

§ VI.—Arteria oftálmica.

Inyeccion.—Esta arteria rara vez se inyecta cuando la inyeccion se ha hecho por el tronco aórtico. Si se quiere que sean penetradas por la inyeccion las numerosas ramas que da la oftálmica, lo cual es necesario para estudiarla de un modo completo, es preciso recurrir á una inyeccion parcial, y para esto se podrán emplear los dos procedimientos siguientes:

1.° Se ligan las carótidas internas por encima de la apófisis clinóides anterior, y se impele la inyeccion por la porcion cervical de la arteria.

2.° Hecha la ligadura como se ha dicho anteriormente, tambien se podrá dividir la carótida á su salida del conducto carotídeo, aislarla, enderezarla é inyectarla por su porcion intra-cavernosa. Así desplegada se presta fácilmente á la inyeccion; pero los ramitos que suministra dan salida al líquido inyectado si se la denuda por completo. Este procedimiento supone, como el siguiente, que los tegumentos de la cabeza han sido divididos transversalmente desde la oreja derecha á la izquierda, y que estos tegumentos, así como el músculo frontal, se han echado adelante.

Preparacion.—Inyectada la arteria oftálmica, se ejecutará su preparacion segun los datos siguientes: 1.° se rompe la bóveda de la órbita por medio de un escoplo y un martillo, golpeando con cuidado, y se la levanta en su totalidad; 2.° se desprende por dos cortes de sierra toda la parte del arco orbitario que está situada por fuera del agujero suborbitario; 3.° se separa igualmente la mayor parte de la pared externa de la órbita; 4.° se extrae poco á poco por medio de unas tijeras finas y bien cortantes el tejido célulo-grasoso que rodea al nervio óptico, conservando todas las arterias y arteriolas que se presenten; 5.° se hacen desaparecer igualmente las venas y ramos nerviosos; 6.° finalmente se practica un corte ántero posterior de la cabeza para seguir en las fosas nasales la terminacion de las etmoidales.

La arteria oftálmica, menos notable por su volúmen, que es poco considerable, que por sus ramas, que son numerosas, nace de la corvadura que la carótida interna describe al nivel de la apófisis clinóides anterior. (Fig. 145).

Direccion.—Situada en su orígen por fuera del nervio óptico, la arteria penetra con él por el agujero del mismo nombre en la cavidad de la órbita en donde al principio se encuentra colocada entre el nervio del sexto par y el músculo recto externo. Pero no tarda en alejarse de este músculo; pasa oblícuamente entre el recto superior y el nervio óptico para llegar á la pared interna de la órbita; en seguida camina directamente adelante, horizontal y tortuosa, y siguiendo el borde inferior del oblícuo mayor llega hasta la polea sobre la cual se refleja este músculo; la arteria oftálmica se termina entonces dividiéndose en dos ramas, una *ascendente* ó *frontal interna*, y otra *descendente* ó *nasal.*

Ramas colaterales.—Sumamente delgadas; muy variables en su orígen, situacion y direccion, y en número de once.

Dos que nacen por fuera del nervio óptico: la *lagrimal* y la *central de la retina.*

Cinco que nacen de este nervio: la *supra-orbitaria*, las *ciliares cortas*, las *ciliares largas*, la *muscular superior* y la *muscular inferior.*

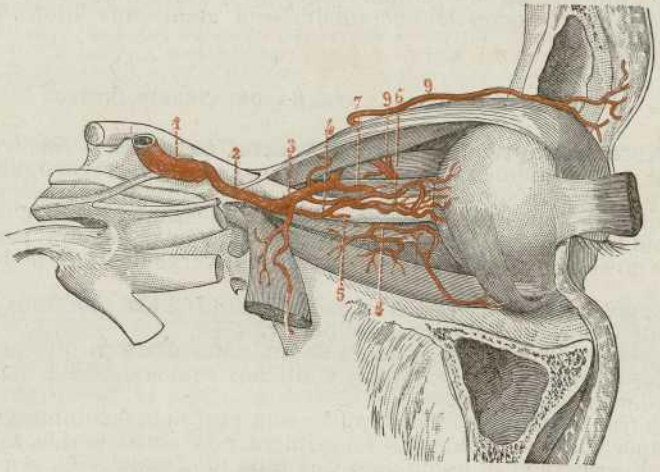
Cuatro que nacen por dentro del nervio: la *etmoidal posterior*, la *etmoidal anterior*, la *palpebral inferior* y la *palpebral superior.*

Agregando á todas las ramas que se acaban de enumerar la *frontal interna* y la *nasal*, por las cuales se termina la oftálmica, se ve que esta arteria da en resúmen trece ramas, número que parece muy elevado cuando se le opone al volúmen del tronco generador, pero que causa menos sorpresa si se atiende á los órganos tan diversos que componen el aparato de la vision.

A.—Ramas que nacen por fuera del nervio óptico.

1.° **Arteria lagrimal.**—Esta rama es una de las mas voluminosas de la arteria oftálmica que le da orígen á su entrada en la órbita. Algunas veces viene de la meníngea media, y entonces penetra en la órbita por la hendidura esfenoidal. Sea cualquiera su orígen, se dirige de atrás adelante, paralelamente al músculo recto externo, por dentro y encima del cual está situada, atraviesa la glándula lagrimal, á la cual

Fig. 145.



Arteria oftálmica.

1. Carótida interna.—2. Tronco de la oftálmica.—3. Ciliares largas que nacen por un tronco comun.—4. Ciliares cortas.—5. Arteria lagrimal que ha sido preciso dividir y cuya mitad inicial se ha echado abajo y afuera con la parte correspondiente del recto externo al cual da un ramo.—6. Arteria supra-orbitaria ó frontal externa.—7. Arterias musculares que nacen por un tronco comun.—8. Arteria muscular inferior.—9. Arteria central de la retina que nace del tronco de las ciliares largas.

da muchas ramas, y se termina en el párpado superior, anastomosándose con la palpebral superior.

Sus primeros ramos se distribuyen por la dura-madre, por el periostio de la órbita, por el nervio óptico, por el elevador del párpado superior y por el recto externo. Al nivel de la glándula lagrimal da una arteriola que atraviesa el hueso de la mejilla para ir á anastomosarse con un ramito de la temporal profunda anterior. Despues de su paso al través de la glándula lagrimal, queda sumamente delgada y da ramificaciones muy pequeñas al tejido celular subconjuntival, desapareciendo en el párpado superior.

2.° **Arteria central de la retina.** — Muy delgada y muy corta. Nace del tronco de la oftálmica antes de su paso por encima del nervio óptico; pero no es raro verla provenir de una de las ciliares ó de la muscular inferior. Desde su origen se inclina arriba, penetra en el espesor del nervio óptico, cuyo eje ocupa, y se dirige de atrás adelante, hácia el globo del ojo. Cuando llega á este órgano se divide en dos ramas principales, de las cuales una se dirige arriba y otra abajo; en su trayecto, estas ramas se ramifican y se anastomosan, formando un plexo de mallas finas, una especie de membrana vascular á la cual se aplica inmediatamente la retina.

Independientemente de los ramos retíneos que suministra, esta arteria da al nervio óptico gran número de divisiones capilares que forman en su espesor una red cuyas mallas dan paso á las fibras nerviosas. Al entrar en el globo ocular, da en el feto una rama ántero-posterior que atraviesa el cuerpo vítreo; y esta rama, luego que llega á la cápsula del cristalino, se termina por gran número de ramificaciones radiadas que rodean su circunferencia para ir á terminarse en la membrana papilar. Despues del nacimiento, esta membrana ántero-posterior desaparece.

B.—Ramas que nacen encima del nervio óptico.

1.° **Arteria supra-orbitaria ó frontal externa.** — Nace de la oftálmica en el momento en que esta arteria cruza al nervio óptico. Situada primero debajo y despues encima de los músculos elevadores de la pupila y del párpado superior, se dirige horizontalmente de atrás adelante hácia el agujero supra-orbitario en el cual penetra para dividirse en seguida en ramos ascendentes y divergentes por la region frontal.

En la órbita, esta arteria da algunos ramitos á los músculos recto superior y elevador del párpado superior.

En la escotadura supra-orbitaria da un ramo diplóico que penetra entre las dos láminas del coronal, y muchos ramos descendentes que se pierden en el párpado.

En la frente se divide en dos ramas: una profunda ó submuscular y otra superficial ó subcutánea.—La primera, poco considerable, se pierde en el pericráneo, el tejido óseo y el músculo frontal.—La segunda, que continúa el tronco principal, se subdivide en dos ramos cuyas ramificaciones terminales suben hasta el vértice de la cabeza, y se distribuyen por los tegumentos. Estos ramos se anastomosan hácia afuera con la temporal superficial, arriba con la occipital y adentro con la frontal interna.

2.° **Arterias ciliares cortas posteriores ó coroídeas.**—En número de dos: nacen de la oftálmica, una por fuera y otra encima del

nervio óptico. La primera viene algunas veces de la arteria lagrimal. Despues de un corto trayecto se dividen cada una en cuatro ó cinco ramas, de manera que á la entrada del nervio óptico se cuentan ocho ó diez y no de treinta á cuarenta como dicen algunos autores. Estas ocho ó diez ramas rodean al nervio, al cual se aplican inmediatamente, formándole una especie de corona. Todas atraviesan la esclerótica para ir á la coróides, en la cual se terminan adelantándose hasta los procesos ciliares.

3.º **Arterias ciliares largas, medias ó irídeas mayores.** — Tambien en número de dos, una interna y otra externa. Estas arterias nacidas de la oftálmica encima del nervio óptico, ó de algunas de sus ramas principales, son mas voluminosas que las ciliares cortas. Se dirigen horizontalmente de atrás adelante, atraviesan muy oblícuamente la esclerótica, colocándose la una por dentro y la otra por fuera, en seguida caminan entre esta membrana y la coróides, y llegan al círculo ciliar en donde se dividen en dos ramas curvilíneas, una superior y otra inferior. Estas ramas, anastomosándose en arco, forman el *círculo mayor del iris*. De la concavidad de este círculo salen ramos muy numerosos que se extienden hasta la pupila; y cada uno de estos se divide á su vez en dos ramitos, los cuales se anastomosan entre sí como las ramas principales de las irídeas mayores, dando orígen al círculo pupilar ó *círculo menor del iris*.

Independientemente de las ciliares cortas y de las ciliares largas, hay *ciliares anteriores* ó *irídeas menores*; pero estas ciliares anteriores nunca nacen del tronco de la arteria ilíaca; son ramos que en su mayor parte proceden de las musculares, aunque algunos tambien nacen de la lagrimal ó de la suborbitaria. Por lo demás, su número es variable. Serpentean entre la esclerótica y la conjuntiva, á las cuales dan numerosos ramitos, despues atraviesan la primera de estas membranas á dos ó tres milímetros por fuera de la circunferencia de la córnea para ir al círculo mayor del íris, á cuya formacion contribuyen, y en seguida se conducen como las irídeas mayores.

4.º **Arteria muscular superior.**—Nace algunas veces por un tronco que le es comun con la muscular inferior; y tambien la he visto nacer de la suborbitaria ó de las ciliares. Pequeña y tortuosa, no tarda en dividirse en muchos ramos que se distribuyen por los músculos elevador del párpado superior, elevador de la pupila, recto interno y oblícuo mayor.

5.º **Arteria muscular inferior.** — Esta arteria, mas voluminosa que la precedente, se dirige abajo para pasar entre el nervio óptico y el músculo recto inferior. Sus ramos se distribuyen por este último músculo, recto interno y oblícuo menor. Da la mayor parte de las ciliares anteriores y con bastante frecuencia la arteria central de la retina.

C.—Ramas que nacen por dentro del nervio óptico.

1.º **Arteria etmoidal posterior.** — No siempre nace de la oftálmica, pues con bastante frecuencia se la ve salir de la supra-orbitaria. Su volúmen varía. Despues de un corto trayecto entre el oblícuo mayor y el recto interno, penetra en el agujero orbitario interno posterior, le atraviesa y llega á la dura-madre, en donde se divide: en ra-

mas ascendentes ó meníngeas que se distribuyen principalmente por la hoz del cerebro y ramas descendentes ó *arterias nasales superiores* que van á la pituitaria al través de los orificios de la lámina cribosa del etmóides.

2.° **Arteria etmoidal anterior.**—Su volúmen está en razon inversa del de la posterior. Esta arteria se dirige desde su orígen al agujero orbitario interno anterior, en el cual penetra con el filete etmoidal del ramo nasal de la rama oftálmica de Willis. Cuando llega á la dura-madre da igualmente: 1.° una rama meníngea que se anastomosa con los ramos correspondientes de la etmoidal posterior; 2.° una rama nasal, *arteria nasal anterior*, que penetra con el filete etmoidal en las fosas nasales en donde se divide en ramo externo y ramo interno, destinados uno y otro á la pituitaria. El ramo externo se distribuye por las conchas y los canales; el ramo interno por el tabique de las fosas nasales. Uno y otro se anastomosan con la esfeno-palatina ó nasal posterior.

3.° **Arteria palpebral inferior.**—Se separa de la oftálmica al nivel de la polea cartilaginosa del oblícuo mayor, baja verticalmente por detrás del tendon del músculo orbicular y despues se refleja debajo de este tendon para dirigirse afuera, formando en el espesor del párpado inferior un arco cuya concavidad mira arriba.

En este trayecto da un ramo que se anastomosa con otro semejante procedente de la arteria supra-orbitaria para distribuirse en seguida por el conducto nasal, en el cual se prolonga hasta el nivel de su embocadura en el canal inferior.

El arco formado por la palpebral inferior está situado inmediatamente debajo del cartílago tarso detrás del músculo orbicular. De este arco nacen: 1.° ramos ascendentes para la piel, el orbicular, los folículos de Meibomio y la conjuntiva; 2.° ramos descendentes mas numerosos que se pierden en las capas muscular y cutánea del párpado inferior anastomosándose con la suborbitaria, la transversal de la cara y las ramificaciones terminales de la facial.

4.° **Arteria palpebral superior.**—Nace de la oftálmica muy cerca de la palpebral inferior y algunas veces por un tronco que le es comun con esta última. Su trayecto es primero vertical y descendente; pero al llegar á la altura del punto lagrimal superior, muda de direccion para caminar directamente afuera formando un arco de concavidad inferior. Este arco, situado detrás del orbicular é igualmente paralelo al borde adherente del cartílage tarso, se termina anastomosándose con un ramo palpebral procedente de la temporal superficial. Da ramitos que bajan al cartílago tarso superior, los folículos de Meibomio y la conjuntiva y ramos que suben por el espesor del párpado.

D.—Ramas terminales de la oftálmica.

1.° **Arteria frontal interna.**—Esta rama, nacida de la bifurcacion de la oftálmica, ofrece por lo general dimensiones muy pequeñas. Su trayecto es oblícuo de abajo arriba y de fuera adentro. Despues de haber dado ramitos á la parte interna del párpado superior, se divide: en *rama subcutánea*, que se pierde principalmente en los tegumentos de la parte media de la frente, y en *rama submuscular*, cuyos ramos se distribuyen por el piramidal, el frontal y el pericráneo. Estas dos ramas se

anastomosan con las del lado opuesto y con la supra-orbitaria ó frontal externa.

2.° **Arteria nasal.**—Su volúmen varía; generalmente es mas considerable que el de la arteria precedente, y en algunos casos iguala y aun excede al de la oftálmica, cuya disposicion es debida entónces á su anastómosis con la terminacion de la facial. Esta arteria se dirige abajo y adelante, pasa por encima del tendon del orbicular y despues se divide en dos ramas, una interna y otra externa.

La rama interna, mas pequeña, se dirige por las partes lateral y anterior de la raiz de la nariz, en donde se divide en gran número de ramitos que se pierden en la piel y el músculo piramidal.

La rama externa baja verticalmente por el surco que forma la raiz de la nariz y el párpado inferior, por delante del elevador comun, por dentro de la vena angular, y se anastomosa con la terminacion de la arteria facial.

Muy cerca de su orígen y antes de atravesar el orbicular de los párpados, la arteria nasal da un ramo que penetra en el saco lagrimal, y mas abajo da ramificaciones al orbicular, al elevador comun y á la piel.

Vista general de la arteria oftálmica.

Consideradas en su distribucion, las ramas colaterales y terminales de la arteria oftálmica se dividen en tres grupos:

1.° Las que van á ramificarse por la parte fundamental del sentido de la vista; á este grupo pertenecen: la arteria central, destinada al nervio óptico y á la retina; las ciliares cortas, destinadas á la coróides; las ciliares largas, destinadas á los procesos ciliares y al íris.

2.° Las que se terminan en las partes accesorias de este sentido, tales son: las dos musculares que se pierden en las partes blandas intra-orbitarias; las dos palpebrales y la lagrimal, cuyas divisiones se distribuyen por los párpados y su dependencia.

3.° Las que no hacen mas que atravesar el sentido de la vista para ir á partes mas distantes, como las dos etmoidales, la frontal interna y la nasal.

Las ramas del primer grupo son notables por su gran número en relacion con la vitalidad del órgano á que están destinadas, y por sus tortuosidades en relacion tambien con la movilidad de este.

Las del segundo grupo son muy delgadas, muy largas, y todavía mas tortuosas, para prestarse tambien al ejercicio de las partes de que dependen.

Las del tercer grupo, extrañas al sentido de la vision, parece á primera vista que no tienen razon de ser. No se comprende desde luego por qué la pituitaria toma arterias de la oftálmica, cuando tan fácilmente podia recibirlas en abundancia de la facial y de la maxilar interna; por qué la parte media de la frente las toma igualmente de ella, siendo así que tiene en sus límites las dos temporales anteriores. Pero aquí nos encontramos ante una ley que tendremos ocasion de recordar muchas veces. Para asegurar mejor la nutricion de cada órgano, la naturaleza ha querido que recibiese los elementos de su nutricion de muchas fuentes: en virtud de esta ley la pituitaria recibe la arteria nasal posterior, rama de la maxilar interna, y la nasal anterior, rama de la oftálmica; en virtud de la misma ley, los tegumentos de la frente reciben sus arterias de la temporal y de la oftálmica; y en virtud de

esta ley los tegumentos del cráneo reciben las suyas, no ya de dos fuentes, sino de seis diferentes.

§ 7.—Ramas terminales de la carótida interna.

La carótida interna, despues de haber atravesado la dura-madre, corresponde á la base del cerebro, y ocupa la parte interna de la cisura de Silvio, en donde se divide en cuatro ramas que se separan irradiándose. Estas ramas se dirigen:

La primera adelante, y es la *arteria cerebral anterior*.
La segunda afuera, y es la *arteria cerebral media*.
La tercera directamente atrás, y es la *arteria comunicante posterior*.
La cuarta atrás y afuera, la *arteria del plexo coróides*.

1.° **Arteria cerebral anterior.**—Se dirige desde su orígen adelante y adentro, pasa por encima del nervio óptico que le corresponde cruzándole en ángulo agudo, y se acerca á la del lado opuesto, á la cual se hace paralela en el momento en que penetra en la cisura que separa los hemisferios del cerebro. En este punto, las dos cerebrales anteriores se comunican por una rama perpendicular á su direccion, y no menos notable por su extrema cortedad que por su volúmen.

Esta rama anastomótica, cuya longitud no pasa de dos milímetros, recibe el nombre de *comunicante anterior*. En ciertos casos es doble, y entonces mucho menos voluminosa. De su parte posterior sale un ramo que se dirige arriba y atrás para ir á perderse en la tela coroídea dando algunas ramificaciones, ya al trígono cerebral, ya al tabique del septo lúcido.

Mas allá de su anastómosis, estas arterias, hechas medias y paralelas, continúan dirigiéndose adelante, despues se reflejan para dirigirse arriba y mas bien atrás, rodeando la extremidad anterior del cuerpo calloso, cuya cara superior costean despues en toda su extension, y de aquí el nombre de *arterias del cuerpo calloso* con que tambien se designan algunas veces las cerebrales anteriores.

En este trayecto, las cerebrales anteriores describen un arco de concavidad posterior.—Las ramas que nacen de la concavidad de este arco, sumamente delgadas y poco numerosas, están destinadas al cuerpo calloso.—Las ramas que se desprenden de su convexidad se esparcen en todas direcciones divergiendo por toda la cara interna de los hemisferios, y llegan hasta los límites de esta cara, en donde se anastomosan, bien sea con la cerebral media, ó bien con la cerebral posterior.

Todas estas ramas ofrecen una disposicion comun tanto mas importante de hacer notar, cuanto que tambien pertenece á las principales divisiones de las otras arterias del cerebro. Siguiéndolas desde su orígen hasta su terminacion, se ve:

1.° Que son muy tortuosas, y en cierto modo repiten por sus tortuosidades las ondulaciones de la superficie del cerebro.

2.° Que se meten en las anfractuosidades que surcan esta superficie, y no solo revisten el vértice, sino tambien las dos caras de cada circunvolucion.

3.° Que por esto presentan una longitud considerable que solo se puede apreciar cuando están desplegadas.

4.° Finalmente, que tienen un modo de division menos regularmente dicotómico que el de las otras arterias, y que dan por sus partes laterales un número muy considerable de arteriolas mas ó menos fi-

nas, las cuales por sus numerosas anastómosis dan orígen á una membrana vascular, la *pia-madre*.

2.° **Arteria cerebral media.**—Por su volúmen mas considerable que el de la cerebral anterior, parece la continuacion del tronco de la carótida interna. Su direccion es la de la cisura de Silvio, que recorre en toda su extension, y en la cual está profundamente oculta. Al principio horizontal y dirigida transversalmente de dentro afuera, no tarda en desviarse como esta cisura para dirigirse oblícuamente arriba y atrás.—En este trayecto, la cerebral media suministra:

1.° Seis ú ocho ramos medulares que penetran perpendicularmente en la sustancia blanca que se observa en la parte mas interna de la cisura de Silvio: estos ramos, destinados al cuerpo estriado, comunican á la limitadísima superficie que ocupan, el aspecto de una criba cuando se los desprende por arrancamiento; de donde el nombre de *sustancia perforada* con que se ha designado esta superficie.

2.° Una rama anterior que cubre con sus numerosos ramos la cara inferior del lóbulo anterior del cerebro.

3.° Una rama directamente ascendente y menos considerable, cuyas ramificaciones se distribuyen por un pequeño grupo de circunvoluciones, la *isla*, oculta en la profundidad de la cisura de Silvio y adherida por su base al cuerpo estriado.

Despues de la emision de estas diferentes ramas, la arteria cerebral media recorre la porcion oblícua ó externa de la cisura de Silvio, y se termina dando por sus lados superior é inferior una multitud de ramos y ramitos, de los cuales algunos se dirigen abajo, pero que en su mayor parte se dirigen arriba y atrás, enlazando con sus sinuosidades las circunvoluciones correspondientes del cerebro.

3.° **Arteria comunicante posterior.**—Su volúmen, aunque variable y por lo general bastante delgado, es muy inferior al de las cerebrales anterior y media. Se extiende directamente desde la carótida interna á la cerebral posterior, rama del tronco basilar. En este trayecto, la comunicante posterior unas veces camina paralela al plano medio, y otras un poco oblícuamente hácia atrás y adentro. Sus ramos, que son casi capilares, se distribuyen por el nervio óptico y por los pedúnculos del cerebro.

4.° **Arteria coroídea.**—Esta rama, muy pequeña, pero constante, ha sido indicada por Vicq d'Azyr, el cual la ha hecho representar con exactitud. Nacida de la carótida, un poco por fuera de la comunicante posterior, se dirige inmediatamente arriba y atrás para penetrar en el ventrículo lateral por la parte mas anterior de la hendidura cerebral mayor, da algunos ramitos al pié de Hipocampo y al asta de Ammon, y despues se divide en un pincel de arteriolas que se anastomosan entre sí para constituir el plexo coróides.

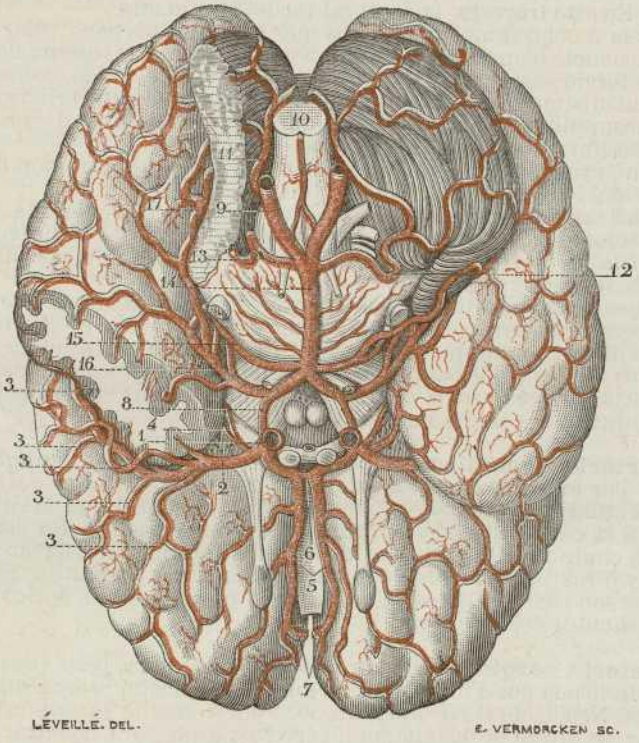
Para completar el estudio de las arterias del encéfalo, véase la descripcion de la parte terminal de la arteria vertebral.

PARALELO DE LAS DOS CARÓTIDAS.

Cuando se comparan estas arterias bajo el punto de vista de su distribucion, se admira uno desde luego del gran número de órganos tan diversos en que se termina la carótida externa, y del corto número de las que reciben ramos de la carótida interna. Así es que, por un lado,

distribucion muy variada; y por otro, una distribucion casi exclusiva en el mismo órgano; la arteria oftálmica es la única que se desprende del tronco de la carótida interna para ir á ramificarse por el aparato de la vision. ¿Por qué esta derivacion de una parte de la sangre que se dirige al encéfalo? Evidentemente está destinada á establecer una correlacion mas íntima entre este órgano y el sentido de la vista. No ol-

Fig. 146.



Ramas terminales de la arteria carótida interna.

1. Tronco de la carótida interna.—2. Cerebral media.—3,3,3,3,3. Ramas que da esta arteria al recorrer la cisura de Silvio —4. Arteria coroidea —5. Las dos cerebrales anteriores.—6. Anastómosis de estas arterias ó comunicante anterior.—7. Codo que forman estas mismas arterias al reflejarse por delante del cuerpo calloso para dirigirse á la cara interna de los hemisferios cerebrales.—8. Comunicante posterior que se extiende desde el tronco de las carótidas internas á las cerebrales posteriores —9. Arteria vertebral.—10. Arteria espinal anterior.—11. Cerebelosa inferior y posterior izquierda que nace de la vertebral.—12. Las dos cerebelosas inferiores derechas que nacen por un tronco comun que sale del tronco basilar.—13. Cerebelosa inferior y anterior izquierda cuya parte terminal se ha desprendido con el hemisferio cerebeloso correspondiente.—14. Tronco basilar.—15. Cerebelosa superior izquierda.—16. Cerebral posterior.—17. Ramas terminales de esta arteria.

videmos que este sentido es el que refleja los diversos grados de actividad del cerebro; él es el que expresa mas repentinamente al exterior el pensamiento que nos domina y todas las emociones que agitan al alma. ¿Podemos admirarnos de que unido al encéfalo por vínculos fisiológicos tan estrechos, lo esté tambien por los vínculos de una circulacion comun? Bajo la influencia de esta comunidad, todo lo que venga á aumentar el aflujo de sangre hácia el cerebro, ¿no tendrá por resultado hacer tambien mas activa la circulacion en el sentido de la vista? y los menores desórdenes que sobrevengan en el dominio del pensamiento y de las pasiones, ¿no hallarán en este sentido un intérprete mas fiel y mas expresivo? La corriente derivada de la carótida interna tiene, pues, por primera ventaja estrechar más los vínculos que unen estos dos órganos.

Hay tambien otra segunda que no es menos importante. Esta corriente pone á la carótida interna en comunicacion con la facial, la maxilar interna y la temporal superficial, es decir, con las tres ramas principales de la carótida externa: establece una ancha comunicacion entre las corrientes intra y extracraneales.

Se comprenderá mejor toda la importancia de esta anastómosis, si se considera que la cara representa un óvalo cuya extremidad mayor corresponde á la parte superior del cráneo y la menor á la barba. Ahora bien; las partes blandas que ocupan el centro de este óvalo son alimentadas por la carótida interna, y las partes periféricas por la carótida externa. De consiguiente, las arterias oftálmicas ligan las arterias superiores de la cabeza con las inferiores, las del lado derecho con las del izquierdo, las dos carótidas externas y las dos internas una con otra, y estos cuatro troncos entre sí.

Así es que las partes blandas del cráneo y de la cara son recorridas por arterias que contínuamente se comunican, y que en una multitud de puntos se comunican muy extensamente, siendo digno de notarse que cuanto mas se acercan á la línea media, mas se multiplican estas anastómosis. En la barba, en los labios y en la nariz es donde adquieren su mayor desarrollo. El sistema vascular de las partes superficiales de la cabeza se diferencian mucho bajo este aspecto desde las partes correspondientes del tronco. Esta gran vascularidad nos explica el buen resultado del método autoplástico aplicado á la curacion de las deformidades de la cara. Ella nos enseña que en las heridas de esta region convendrá las mas veces ligar los dos extremos de la arteria dividida; tambien nos deja presentir que en los tumores varicosos de los carrillos ó de los labios, la ligadura de las arterias circunyacentes será infructuosa, pues cualquiera que sea el número de las ramas ligadas, la sangre continuará fluyendo al tumor; igualmente nos demuestra por qué cuando un aneurisma reside en la arteria oftálmica, no basta ligar la carótida interna, como habian creido los primeros operadores; sino que deberá aplicarse el vínculo constrictor á la carótida primitiva cuya obliteracion aun podrá ser insuficiente.

Si del sistema vascular periférico de la cabeza pasamos al sistema vascular intracraneal, encontrarémos las mismas disposiciones, pero todavía mas completas y perfectas. El encéfalo, como todos los órganos importantes, toma los elementos de su nutricion de muchas fuentes. No recibe menos de cuatro gruesos troncos, las dos carótidas internas por delante y las dos vertebrales por detrás, las cuales se comunican extensamente por sus primeras divisiones. Pero no es esto todo, sino que estas divisiones dan por sus partes laterales en toda la larga extension de su trayecto un número considerable de ramos, ramitos ó simples

ramificaciones que en todas partes se unen para constituir en la superficie del órgano, no ya una simple red, sino una verdadera membrana, la *pia-madre*, de la cual nacen los ramitos que caminan por su espesor. El modo de ramificencia de la carótida interna no es arboriforme, como el de la carótida externa, sino que mas bien recuerda el de las nervaduras de una hoja de helecho. Mientras que las ramas de la primera se ramifican por los órganos á que estén destinadas, las de la segunda se ramifican por la superficie del encéfalo, y no penetran en su espesor sino en un estado mas ó menos capilar.

Las divisiones de la carótida externa, son notables por su muscularidad, que sin embargo no es igual en todas. M. Gimbert ha notado que la facial ocupa bajo este aspecto el primer lugar; viene en seguida la temporal superficial, despues la lingual, la occipital, etc. Las de la carótida interna contienen igualmente gran número de fibras musculares lisas; pero lo que las distingue es la presencia al rededor de gran número de sus ramificaciones terminales de una vaina muy delgada y transparente que ha sido indicada por M. Ch. Robin, y que se ha considerado por este observador como una túnica supernumeraria de naturaleza linfática.

Bajo la influencia de la edad los capilares cerebrales son el asiento de una alteracion caracterizada por el depósito de moléculas grasosas en el espesor de sus paredes. A medida que se aumenta este depósito, las paredes de los vasos son empujadas hácia dentro, su cavidad se disminuye y algunas veces se oblitera. Al mismo tiempo pierde su resistencia normal, de manera que pueden dejarse rasgar por la presion de la sangre, de donde la frecuencia de los derrames en los viejos de sesenta y seis á setenta años. M. Ch. Robin ha demostrado la constancia de esta alteracion en los individuos que sucumben por hemorragias cerebrales.

§ V.—Arteria subclavia.

La arteria subclavia nace á la derecha del tronco braquio-cefálico, á la izquierda del cayado de la aorta, y se extiende hasta la parte media de la clavícula, en donde muda de nombre continuándose sin línea alguna de demarcacion con la axilar.

Diferentes las subclavias por su orígen, se diferencian tambien por su longitud, direccion y relaciones.

1.° *Diferencia de longitud.*—La subclavia derecha es mas corta que la izquierda, todo lo largo del tronco braquio-cefálico á la que debe añadirse la igualdad que se nota con respecto á la altura entre el orígen de este tronco y el de la subclavia izquierda.

2.° *Diferencia de direccion.*—La subclavia derecha, oblícua hácia arriba y afuera en su orígen, horizontal en su parte media, y despues oblícua hácia afuera y abajo en su terminacion, describe una curva cuya concavidad mira directamente abajo; la subclavia izquierda, casi vertical en su punto de partida y horizontal en sus dos tercios externos, describe un ángulo recto y obtuso cuya abertura está vuelta abajo y afuera.

3.° *Diferencia de relaciones.*—Se refiere solo á la primera porcion de estas arterias, es decir, á la que se extiende desde su orígen hasta los músculos escalenos. En el intervalo de estos músculos y en el trayecto que siguen desde este intervalo hasta la clavícula sus relaciones son idénticas. (Fig. 147).

A. *Relaciones de la primera porcion.*—a. *Subclavia derecha.*—Corresponde: por delante, á la extremidad interna de la clavícula, á la articulacion esterno-clavicular, al músculo cleido-hioídeo y al ángulo de reunion de la vena yugular interna con la vena subclavia, á los nervios pneumogástrico, diafragmático y simpático mayor del lado derecho.

Por detrás, á la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical y al nervio recurrente.

Por fuera á la hojuela derecha del mediastino que la separa del pulmon; por dentro, á la carótida primitiva correspondiente, de la cual se separa en ángulo agudo para dirigirse hácia los escalenos, al paso que la que precede sube verticalmente.

b. *Subclavia izquierda.*—Siendo mas larga esta porcion presenta relaciones mas extensas con la pleura y el pulmon. — Casi vertical, se hace paralela á la carótida primitiva correspondiente, así como á los nervios pneumogástrico, diafragmático y simpático mayor izquierdos, nervios que la primera porcion de la subclavia derecha cruza por el contrario en ángulo recto. Naciendo de la parte mas posterior del cayado de la aorta, se aleja del esternon y de la clavícula para aplicarse á la columna vertebral.

B. *Relaciones de las subclavias entre los escalenos.*—Descansan por abajo en el canal que presenta la parte media de la primera costilla, canal limitado anteriormente por un tubérculo que da insercion al tendon del escaleno anterior y que sirve de punto de partida en la ligadura de estas arterias.—Por arriba, corresponden al intervalo de los dos escalenos que se acercan para cubrirlas;—por delante se aplican al escaleno anterior que las separa de la vena subclavia,—y por detrás, están en contacto con los cordones del plexo braquial y el escaleno posterior.

C. *Relaciones de las subclavias en el trayecto que recorren desde los escalenos á la clavícula.*—En esta última parte de su trayecto, ocupan la base del triángulo supra-clavicular, y corresponden: por delante, á la vena subclavia que les está aplicada, al músculo subclavio y á la clavícula:—por detrás al plexo braquial; por arriba, al cutáneo, á la aponeurosis cervical, á la piel y á la arteria escapular superior; por abajo á la primera costilla y al primer espacio intercostal.

Estas relaciones nos demuestran que las arterias subclavias pueden comprimirse fácilmente sobre la primera costilla; para cuya compresion conviene colocarse detrás del enfermo, y aplicar transversalmente la última falange del pulgar sobre la arteria, sosteniéndola con los dedos de la mano opuesta. La clavícula situada delante se opone á toda dislocacion y permite sostener la compresion por mucho tiempo sin cansarse.

Ramas colaterales.—En el corto trayecto que recorren las arterias subclavias dan siete ramas.

Dos superiores, la *vertebral* y la *tiroidea inferior.*

Dos inferiores, la *mamaria interna* y la *intercostal superior.*

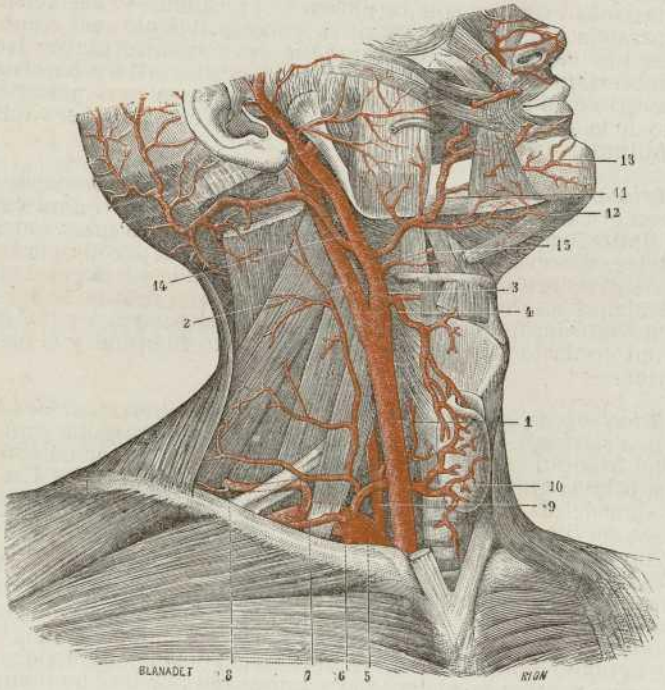
Tres externas, la *escapular posterior* ó *cervical transversa*, la *escapular superior* y la *cervical profunda.*

Todas estas ramas nacen en el intervalo de los escalenos ó en sus inmediaciones, siendo notables en su mayor parte por su volúmen, por la larga extension de su trayecto, y por las comunicaciones que establecen entre partes mas ó menos distantes del sistema arterial.

I.—Arteria vertebral.

La arteria vertebral toma su orígen de la parte superior y posterior de la subclavia antes de su paso entre los escalenos. Con bastante frecuencia se ve que la vertebral izquierda nace directamente de la aorta entre la carótida primitiva y la subclavia del mismo lado.—Se distribuye principalmente por la médula espinal, el bulbo raquídeo, la protuberancia anular, el cerebelo y el cerebro, en una palabra, por la parte superior del eje cérebro-espinal.

Fig. 147.



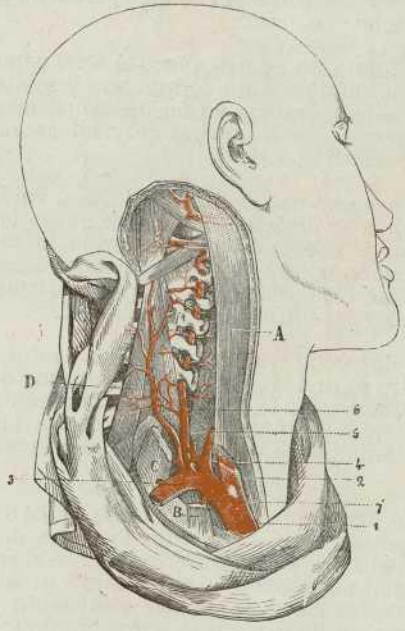
Arteria subclavia. Orígen de sus principales ramas.

Fig. 147.—1. Carótida primitiva.—2. Carótida interna.—3. Carótida externa.—4. Tiroidea superior.—5. Subclavia.—6 Orígen de la mamaria interna.—7. Supra-escapular.—8. Escapular posterior ó cervical transversa.—9. Vertebral.—10. Tiroidea inferior.—11. Facial.—12. Arteria submental.—13. Ramas terminales de la dentaria inferior.—14. Occipital.—15. Lingual que aparece entre los dos manojos del músculo hiogloso.

Fig. 148.—1. Tronco braquio-cefálico.—2 Carótida primitiva que desaparece debajo del músculo externo-mastoideo.—3. Subclavia.—4 Tiroidea inferior que nace por un tronco que le es comun con la escapular superior y la cervical transversa.—5 Vertebral que camina al través de los agujeros que le presentan las apófisis transversas de

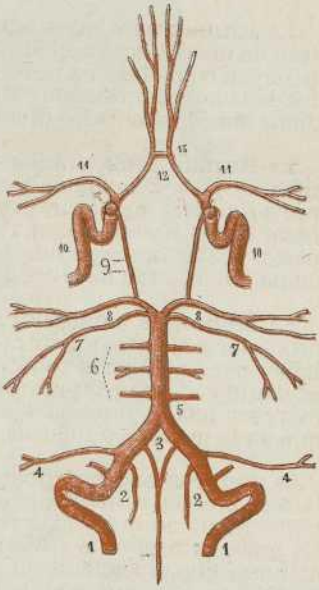
Esta arteria se dirige verticalmente arriba, entre el escaleno anterior y el largo del cuello, pasando detrás de la tiroídea inferior, y no tarda en penetrar en el agujero que presenta la base de la apófisis transversa de la sexta vértebra cervical, algunas veces solo en el de la quinta, de la cuarta ó de la tercera vértebra del cuello, y muy rara vez en el de la séptima. En seguida recorre el conducto mitad óseo, mitad muscular que le forman, por una parte la série de los agujeros practicados en la base de las apófisis transversas de las vértebras cervicales, y por otra los músculos intertransversos, y pasando por delante de los nervios cervicales, y describiendo ligeras sinuosidades llega hasta el axis, en donde muda de direccion para formar dos curvas notables: una verti-

Fig. 148.



Arteria vertebral y cervical profunda.

Fig. 149.



Reunion de las dos vertebrales. Hexágono arterial de la base del encéfalo.

las vértebras cervicales, y rodea superiormente las masas articulares del atlas.—6. Cervical profunda que se ramifica por el transverso espinoso.—7. Orígen de la mamaria interna.—A. Músculo esterno-mastoídeo.—B. Insercion del escaleno anterior.—C Insercion del escaleno posterior.—D. Porcion cervical del transverso-espinoso.

Fig. 149.—1,1. Arterias vertebrales.—2,2 Espinales posteriores.—3. Espinal anterior.—4,4. Cerebelosas inferiores y posteriores.—5. Tronco basilar formado por la convergencia de las dos vertebrales.—6 Arteriolas que nacen en las partes laterales de este tronco y que se distribuyen por la protuberancia anular.—7,7. Cerebelosas superiores.—8,8 Cerebrales posteriores.—9. Comunicante posterior.—10,10. Carótida interna.—11,11. Cerebrales medias.—12. Cerebrales anteriores.—13. Comunicante anterior.

cal, que se extiende desde la segunda á la primera vértebra, y otra horizontal, que rodea la parte posterior de las masas articulares del atlas. La vertebral, despues de haber descrito estas dos curvas, cuya concavidad mira adentro en la primera y adelante en la segunda, atraviesa la dura-madre entre el arco posterior del atlas y el occipital, pasa por las partes laterales, despues por delante del bulbo raquídeo, y se reune con la del lado opuesto al nivel del surco que separa este bulbo de la protuberancia anular; de esta reunion nace el tronco basilar. (Figuras 148 y 149).

A. *Ramas colaterales.*—Son numerosas, pero muy delgadas; las unas nacen de la porcion cervical de la vertebral, y son *ramas espinales,* y *ramas musculares.* Las otras salen de su porcion intracraneal, en el corto trayecto que recorre desde la dura-madre al tronco basilar; á este segundo grupo pertenecen: la *meningea posterior*, *espinal posterior*, la *espinal anterior* y la *cerebelosa inferior* y *posterior.*

1.° **Ramas espinales.**—En número de cuatro, cinco ó seis, penetran en el conducto raquídeo por los agujeros de conjuncion y se distribuyen como las ramas espinales de las ramas posteriores ó parietales de la aorta, no siendo raro observar que la arteria cervical ascendente suministra una ó muchas de estas ramas.

2.° **Ramas musculares.**—Su número es indeterminado y su volúmen muy pequeño, aunque variable. Se distribuyen por los músculos prevertebrales é intertransversos, oblícuo mayor y menor de la cabeza, rectos posteriores mayor y menor, así como por los dos complexos. Estas ramas se anastomosan, bien sea por la cervical ascendente, bien con la faringe inferior, ó por último con la occipital.

3.° **Meníngea posterior.**—Se desprende de la vertebral luego que esta arteria atraviesa la dura-madre raquídea, y aun á veces antes de haber penetrado en el conducto vertebral, y se dirige inmediatamente adelante y afuera para ramificarse por la dura-madre que tapiza las fosas occipitales inferiores anastomosándose con el ramo meníngeo que da la meníngea inferior.

4.° **Arteria espinal posterior.**—Muy pequeña y tortuosa. Nace de la vertebral en el momento en que esta rodea las partes laterales del bulbo raquídeo, y algunas veces de la cerebelosa inferior y posterior. En uno y otro caso, la arteria espinal posterior se dirige abajo y atrás, da un ramito ascendente que va por los lados del cuarto ventrículo y se divide en dos ramas situadas una por dentro y otra por fuera de las raices posteriores de los nervios espinales.

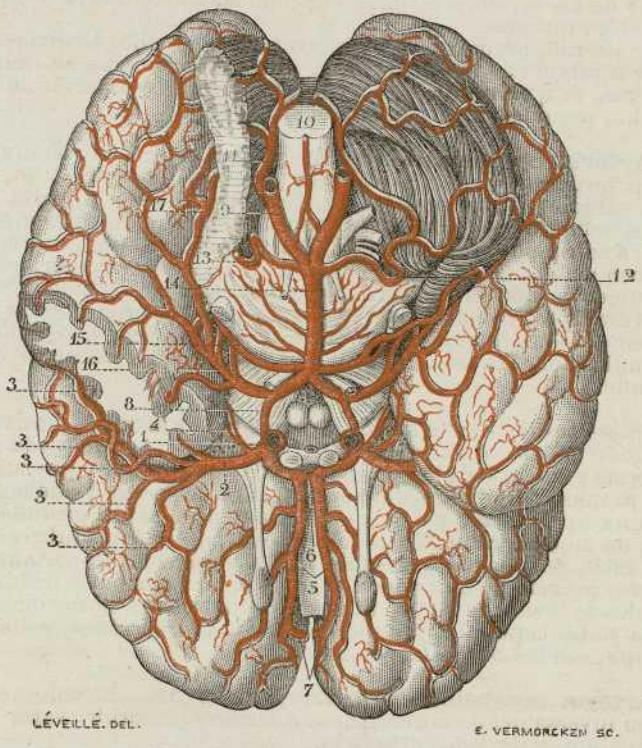
Estas ramas se anastomosan de manera que forman un pequeño plexo que enlaza la série de estas raices, y no tardarian en desaparecer si las arterias espinales del cuello, continuándose con ellas por una parte, y entre sí por otra á favor de sus ramos ascendente y descendente no las prolongase hasta la parte inferior de la columna cervical.

En el dorso y en los lomos las espinales posteriores se prolongan de la misma manera por medio de los ramos espinales de las ramas parietales de la aorta.

De estas dos arterias, que miden toda la extension de la prolongacion raquídea, salen una multitud de ramitos que se distribuyen por la cubierta neurilemática de la médula espinal, y que en seguida penetran en su espesor, en donde desaparecen por su tenuidad.

5.º **Arteria espinal anterior.**—Es mas considerable que la precedente, y sale de la vertebral en un punto mas próximo al tronco basilar; se la ha visto provenir del mismo tronco, y otras veces de la cerebelosa inferior y posterior. Esta arteria baja de fuera adentro serpenteando por la cara anterior del bulbo raquídeo, y al nivel del agujero occipital se une con la del lado opuesto para formar un tronco único situado en la línea media.

Fig. 150.



Tronco basilar. Arterias del encéfalo.

1. Tronco de la carótida interna.—2. Cerebral media.—3,3.3,3,3. Ramas que da esta arteria al recorrer la cisura de Silvio. — 4. Arteria coroidea. —5. Las dos cerebrales anteriores.—6. Anastómosis de estas arterias ó comunicante anterior.—7. Codo que forman estas mismas arterias al reflejarse por delante del cuerpo calloso para dirigirse á la cara interna de los hemisferios cerebrales.—8 Comunicante posterior que se extiende desde el tronco de las carótidas internas á las cerebrales posteriores.—9. Arteria vertebral.—10. Arteria espinal anterior.—11. Cerebelosa inferior y posterior izquierda que nace de la vertebral.—12. Las dos cerebelosas inferiores derechas que nacen por un tronco comun que sale del tronco basilar.—13. Cerebelosa inferior y anterior izquierda cuya parte terminal se ha desprendido con el hemisferio cerebeloso correspondiente. — 14. Tronco basilar.—15. Cerebelosa superior izquierda.—16. Cerebral posterior.—17. Ramas terminales de esta arteria.

Este tronco medio que resulta de la fusion por convergencia de las dos espinales, lo mismo que el tronco basilar resulta de la fusion de las dos vertebrales, baja verticalmente por la médula espinal, recorriéndola en toda su extension; en seguida acompaña á la prolongacion fibrosa que se extiende desde la médula al sacro, y se prolonga hasta la cara posterior del conducto sacro en donde se termina.

Como las espinales posteriores, el tronco único formado por la anastómosis de las dos espinales anteriores debe la longitud de su trayecto á los vasos de refuerzo que recibe: en el cuello de las cervicales ascendentes y de las vertebrales, en el dorso de las intercostales, y en los lomos de las lumbares.

Entre los ramitos que da este tronco medio, muchos se dirigen á derecha é izquierda á la cubierta de la médula por la cual se ramifican, y los otros, mas voluminosos, penetran en el surco anterior de la prolongacion raquídea, y se pierden en su espesor.

6.° **Arteria cerebelosa inferior y posterior.**—No siempre viene de la vertebral; y muchas veces se la ha visto nacer del tronco basilar. Su volúmen, superior al de las espinales anteriores, varía en los diversos indivíduos en uno y otro lado. Inmediatamente despues de su orígen, se dirige de dentro afuera, pasa entre los filetes de orígen del hipogloso mayor, cruza el cuerpo restiforme, se hace posterior al bulbo raquídeo, se adelanta describiendo tortuosidades por la cara inferior del cerebelo, y se divide en dos ramas: una interna, que se distribuye por el lóbulo medio del cerebelo, y otra externa, que cubre con sus ramificaciones la cara inferior del hemisferio cerebeloso correspondiente.

B. *Tronco basilar.*—Este tronco, producido por la anastómosis en ángulo agudo de las dos vertebrales, es mas voluminoso que cada una de las arterias tomada aisladamente, y menos considerable que sus volúmenes reunidos. Se dirige oblícuamente hácia arriba y adelante alojado en un surco medio y superficial que le presenta la protuberancia anular, da muchos ramitos que serpentean por esta protuberancia, á la cual están destinados, y despues dos arterias mas importantes, las *cerebelosas inferiores y anteriores*. Al nivel del orígen de los pedúnculos cerebrales se divide en cuatro ramas terminales: dos posteriores, una derecha y otra izquierda, que son las *cerebelosas superiores*, y dos anteriores, que son las *cerebrales posteriores*.

1.° **Arteria cerebelosa inferior y anterior.**—Su volúmen está en razon inversa del de la cerebelosa inferior y posterior; varía segun los indivíduos, y de uno á otro lado.

Esta arteria nace de la parte inferior media del tronco basilar, se dirige inmediatamente hácia afuera, despues hácia atrás en la direccion del pedúnculo cerebeloso y se ramifica por la parte anterior del hemisferio correspondiente del cerebelo.

2.° **Arteria cerebelosa superior.**—Sale del ángulo derecho de la extremidad terminal del tronco basilar, rodea al pedúnculo cerebral siguiendo el surco que separa este pedúnculo de la protuberancia anular, y al nervio patético que le está aplicado, y luego que llega al nivel de los tubérculos cuadrigéminos, se divide en dos ramas, una externa y otra interna.

La primera se dirige hácia afuera sobre la mitad anterior de la circunferencia del cerebelo en donde desaparece.

La segunda camina hácia adentro en la direccion del nervio superior, da un ramo que se dirige transversalmente entre el vermis superior y la válvula de Wieussens, y se adelanta serpenteando por la cara superior del cerebelo á la cual cubre con sus ramificaciones.

3.º **Arteria cerebral posterior.**—Esta arteria, mucho mas voluminosa que las precedentes, nace de la terminacion del tronco basilar inmediatamente por delante de la cerebelosa superior, de la cual está separada en su orígen por el nervio del tercer par. Su direccion es al principio oblícua hácia delante y afuera; pero no tarda en encorvarse de delante atrás, rodea al pedúnculo cerebral caminando paralelamente á la hendidura cerebral mayor hasta la extremidad posterior del cuerpo calloso, y entonces se divide en muchos ramos que serpentean por la parte mas posterior del lóbulo posterior del cerebro.

En su orígen la cerebral posterior da un pequeño grupo de ramos delgados que penetran perpendicularmente en el espacio interpedunclar.

Al nivel del punto en donde cambia de direccion para dirigirse de delante atrás, recibe la comunicante posterior que la refuerza de manera que muchas veces es mas voluminosa despues de esta anastómosis que en su orígen.

Por fuera de la comunicante, la cerebral posterior da una arteria coroídea, la *coroidea posterior*, pequeñísima rama que se dirige de abajo arriba hácia los tubérculos cuadrigéminos para distribuirse por la glándula pineal, la tela coroídea y el plexo coróides.

De las anastómosis que unen las cerebrales posteriores con las carótidas internas y las cerebrales anteriores, resulta un hexágono arterial en cuya área están inscritos los tubérculos mamilares, el cuerpo ceniciento, el tallo pituitario y los nervios ópticos. Los lados posteriores de este hexágono están representados por las arterias cerebrales posteriores, los anteriores, por las arterias cerebrales anteriores, y los laterales por las comunicantes posteriores.

II.—Arteria tiroidea.

La arteria tiroídea inferior nace de la parte superior de la subclavia, delante y un poco por fuera de la vertebral, casi al nivel de la mamaria interna. Su orígen se verifica bastante á menudo con un tronco que le es comun, con la escapular superior ó con la escapular posterior, ó con estas dos arterias reunidas.

El volúmen de la tiroídea inferior, un poco mas considerable en el niño que en el adulto, presenta en este último muchas variedades. Está en razon directa del desarrollo de la glándula tiróides y en razon inversa del de la tiroídea superior de su lado y de la tiroídea inferior del opuesto.

Esta arteria se dirige primero verticalmente hácia arriba; en seguida se dobla en ángulo recto para dirigirse casi transversalmente adentro, pasa entre la carótida primitiva y la vertebral; despues sube serpenteando hácia el cuerpo tiróides, en el cual se divide en dos ó tres ramas terminales.

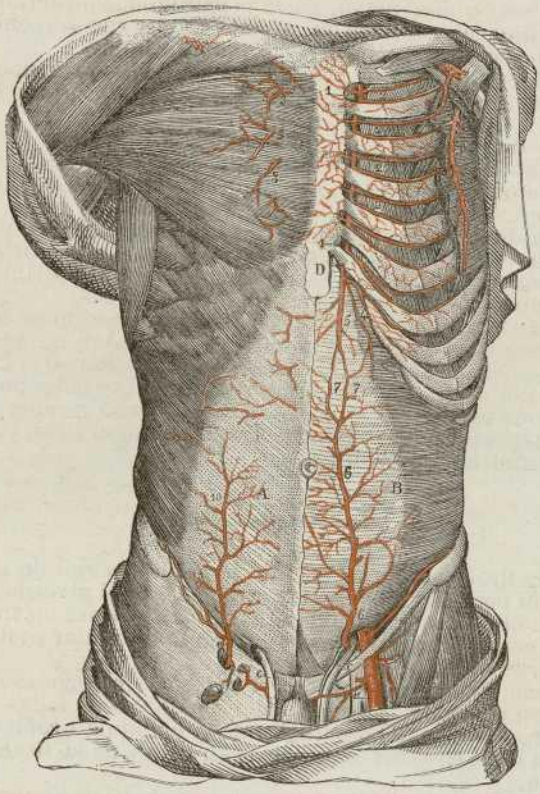
En este trayecto describe dos corvaduras: una de concavidad inferior y anterior que abraza la yugular interna, la carótida primitiva, el pneumo-gástrico y el simpático mayor, y otra de concavidad superior posterior que contiene el nervio recurrente. La primera de estas corvaduras corresponde por el vértice de su convexidad á la vertebral, de

donde se sigue que en este punto se encuentran sobrepuestas tres arterias; la carótida primitiva, la tiroídea inferior y la vertebral; la segunda se apoya por su convexidad en el esófago y en la tráquea.

A. *Ramas colaterales.*—Numerosas, pero en su mayor parte de pequeño volúmen. Las unas son ascendentes y las otras descendentes.

Entre las primeras, la mas notable es la *cervical ascendente* que, aplicada primero al escaleno anterior, no tarda en colocarse en el interstício de este músculo y del recto anterior mayor, y se eleva vertical-

Fig. 151.



Arteria mamaria interna y epigástrica.

1,1. Tronco de la mamaria interna que pasa por detrás de los cartílagos costales, cortándolos perpendicularmente.—2,2,2,2. Sus ramas externas ó arterias intercostales anteriores.—3,3,3. Sus ramas anteriores ó perforantes.—4. Su rama terminal externa.—5. Su rama terminal interna cuyas ramificaciones se anastomosan con las de la epigástrica.—6,6. Epigástrica.—7,7. Anastómosis de esta arteria con la mamaria interna.—8. Torácica larga ó mamaria externa.—9. Circunfleja ilíaca.—10. Tegumentosa del abdómen ó subcutánea abdominal.—11. Ramas pudendas externas de la femoral.

mente hasta la parte superior del cuello, haciéndose cada vez mas delgada. Esta rama suministra: 1.º ramos musculares que se distribuyen por el largo del cuello, el recto anterior mayor, los intertransversos, el angular del omóplato y los dos complexos; 2.º ramos espinales que atraviesan los canales por los cuales salen los nervios cervicales, pasando por delante de la vertebral, y que se anastomosan con las ramas espinales de esta arteria para concurrir al refuerzo de los tres vasos longitudinales de la médula espinal.

Las ramas descendentes están destinadas al largo del cuello, al cleido-hioídeo y esterno-hioídeo, y sobre todo al esófago y á la tráquea-arteria; en el número de los ramos destinados á este último conducto, se ve generalmente que uno ó dos de los mas inferiores se prolongan hasta el bronquio correspondiente, y se anastomosan con la arteria bronquial, y aun á veces una rama procedente de la tiroídea inferior reemplaza á esta última arteria.

B. *Ramas terminales.*—En número de dos ó tres. Se dirigen: la una arriba y afuera por el borde externo y posterior del cuerpo tiróides, en donde se pierde anastomosándose con la rama correspondiente de la tiroídea superior; y la otra arriba, adentro y atrás hácia la parte media de la glándula. Cuando hay una tercera rama, camina transversalmente delante de la tráquea y costea el borde inferior del cuerpo tiróides.—Estas ramas se anastomosan, bien sea entre sí, ó bien con las de la tiroídea superior del mismo lado y con las tiroídeas del lado opuesto. Síguese de estas anastómosis que las tiroídeas establecen una comunicacion fácil, por una parte entre la carótida externa y la subclavia correspondiente, y por otra entre estas dos arterias de un lado y las del opuesto (fig. 147).

III.—Arteria mamaria interna.

Menos notable por su volúmen que por la grande extension del trayecto que recorre, esta arteria nace de la subclavia en un punto diametralmente opuesto al que da orígen á la tiroídea inferior. Inmediatamente despues de su orígen, corresponde al nervio diafragmático que se coloca á su lado interno, cruza en seguida perpendicularmente el tronco venoso braquio-cefálico que la separa de la clavícula, despues el cartítago de la primera costilla, penetra en el pecho y baja verticalmente hasta el apéndice xifóides costeando el borde del esternon, del cual la separa un intervalo de 8 á 10 milímetros. En esta última parte de su trayecto corresponde por delante á los cartílagos de las costillas y á los músculos intercostales internos, y por detrás á la pleura parietal y al triangular del esternon. La mamaria interna, luego que llega al apéndice xifóides, se divide en dos ramas terminales.

A. *Ramas colaterales.*—Son muy numerosas y se dividen en posteriores, externas y anteriores.

Las *ramas posteriores* mas altas se distribuyen por el timo y por el mediastino anterior. Un poco mas abajo, la mamaria interna suministra la *diafragmática superior*, ramo largo y delgado que camina entre el pericardio y la hoja correspondiente del mediastino, acompañado por el nervio frénico, y llega al diafragma por el cual se distribuye, así como por las partes vecinas del pericardio. Por sus anastómosis con las diafragmáticas inferiores, estas arterias establecen una comunicacion entre la aorta abdominal y la subclavia.

Las *ramas externas* se conocen con el nombre de *intercostales anteriores*. Hay dos para cada espacio intercostal: una superior que costea el borde inferior de la costilla que está encima. Su calibre está en relacion con la extension del espacio intercostal que ocupan. Su orígen no se verifica al nivel del espacio á que están destinadas, sino un poco mas arriba, de manera que cruzan oblícuamente los cartílagos costales. Sucede con bastante frecuencia que las dos ramas de un mismo espacio intercostal nacen por un tronco comun. En su trayecto, estas arterias suministran ramificaciones á los intercostales, á las costillas, al periostio, y se terminan anastomosándose por inosculacion con las intercostales aórticas.

Las *ramas anteriores* ó *perforantes*, en número igual al de los espacios intercostales, caminan directamente de atrás adelante, dan algunas divisiones muy delgadas que se dirigen adentro para ramificarse por la cara posterior del esternon, en seguida atraviesan el espacio intercostal correspondiente, y se dividen: 1.° en ramos musculares que se pierden en el pectoral mayor; 2.° en ramos subcutáneos, que despues de haber atravesado este músculo, se consumen enteramente en la piel en el hombre, mientras que en la mujer se dividen en ramitos cutáneos y ramitos mamarios; estos últimos, sumamente variables en su volúmen, se dirigen de dentro afuera para caminar en seguida, los unos por debajo de la glándula mamaria, penetrando en ella por su cara profunda, y los otros, mas numerosos, por el espesor de la capa adiposa subcutánea.

B. *Ramas terminales.*—En número de dos: una vertical, interna ó abdominal; y otra oblícua y externa ó torácica.

La *rama interna* ó *abdominal*, mas pequeña, da primero una arteriola que rodea al apéndice xifóides para anastomosarse debajo y delante de este apéndice con una arteriola semejante procedente de la mamaria interna del lado opuesto. En seguida continúa su trayecto primitivo, se introduce en la vaina del recto del abdómen, camina entre la hoja posterior de esta vaina y el músculo, despues penetra en el espesor de este, y se divide en gran número de ramos que se anastomosan con las ramificaciones mas altas de la arteria epigástrica. Estas anastómosis, por medio de las cuales los antiguos habian intentado explicar la estrecha conexion que existe en la mujer entre el aparato genital y las glándulas mamarias, no se diferencian bajo ningun concepto de las que se observan en las otras regiones de la economía.

La *rama externa* ó *torácica*, que por su volúmen representa la continuacion de la mamaria interna, se dirige abajo y afuera por detrás de los cartílagos de las costillas falsas. En su trayecto da dos ramos á cada espacio intercostal y se termina inferiormente al nivel de las últimas costillas ramificándose por la parte vecina de los músculos abdominales.

Además de las intercostales superiores que da por su lado externo, las cuales se conducen como las que vienen del tronco de la mamaria, esta rama suministra por detrás numerosos ramos que penetran en el diafragma por su circunferencia, y se consumen en él anastomosándose con las diafragmáticas inferiores, de donde el nombre de *músculo-frénica* con que la ha designado Haller.

IV.—Arteria intercostal superior.

La arteria intercostal superior está destinada á los dos primeros espacios intercostales. Algunas veces se extiende hasta el tercero, rara vez hasta el cuarto, y mas rara vez todavía queda limitada al primero.

Esta arteria nace del aparato posterior é inferior de la subclavia, muy cerca de la cervical profunda, y algunas veces por un tronco que le es comun con esta rama. Su volúmen varía segun la extension de su distribucion.

Desde su orígen se dirige abajo describiendo ligeras tortuosidades, cruza perpendicularmente el cuello de la primera costilla, despues el de la segunda, colocada por fuera del simpático mayor, y se termina en el segundo ó tercer espacio intercostal.

Al nivel de cada espacio intercostal superior suministra una rama que se conduce exactamente como las intercostales aórticas, es decir, que se subdivide delante del agujero de conjuncion para dar: 1.° una *rama dorso-espinal* destinada á los músculos de los canales vertebrales, á la médula y á sus cubiertas; 2.° una *rama intercostal* propiamente dicha que se anastomosa por delante con la intercostal anterior correspondiente suministrada por la mamaria interna.

La intercostal superior se anastomosa además por sus divisiones terminales con la acromio-torácica, rama de la axilar, y une por delante la subclavia con la axilar, como las escapulares las unen por detrás.

V.—Arteria escapular superior ó supra-escapular.

Esta arteria nace de la parte anterior y superior de la subclavia, más afuera que la tiroídea inferior, y muchas veces de un tronco que le es comun, ya con esta arteria, ya con la escapular posterior; siendo raro verla confundirse en su orígen con la mamaria interna.

Su direccion es al principio oblícua hácia abajo y adelante; pero luego que llega debajo de la clavícula, se dirige horizontalmente afuera hácia el borde superior del omóplato, pasa por encima del ligamento coracoídeo, baja en seguida á la fosa supra-espinosa, la cual atraviesa, cruza el borde anterior de la espina y se termina en la fosa infra-espinosa.

En su porcion cervical ú horizontal, corresponde: por detrás, á la subclavia; por abajo á la vena subclavia, á los gánglios linfáticos del hueso supraclavicular y al plexo braquial; y por arriba, á la porcion clavicular del esterno-mastoídeo, al cutáneo que la separa de la piel, al trapecio, al músculo omóplato-hioídeo y á la aponeurosis cervical. —En su porcion escapular ó descendente, camina entre el periostio y los músculos supra é infra-espinosos. El nervio supra-escapular le está aplicado en esta última parte de su trayecto.

Ramas colaterales.—Despues de haber dado muchos ramos que se distribuyen por el cutáneo, la piel y los gánglios linfáticos vecinos, la arteria supra-escapular da:

1.° Un ramo que atraviesa el subclavio dando ramitos á este músculo, y que se termina anastomosándose con la acromio-torácica, rama de la axilar.

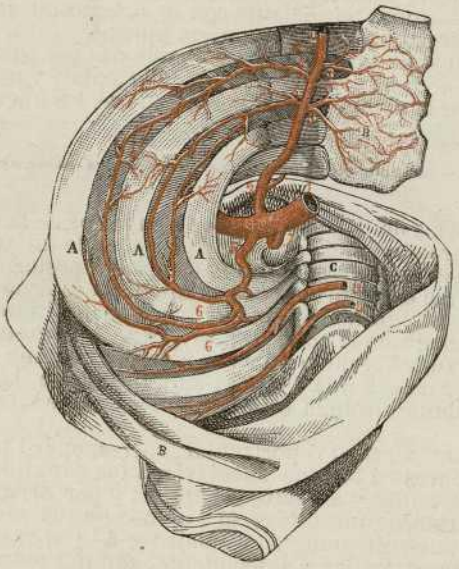
2.° Un poco mas adelante una rama considerable que se mete desde su orígen debajo del borde anterior del trapecio para caminar entre

este músculo y el supra-espinoso, y que se divide en ramos superiores é inferiores.—Los superiores, destinados al trapecio, penetran en este músculo por su cara profunda y se ramifican en él caminando en todas direcciones, principalmente hácia arriba; entre estos ramos hay uno que rodea, por lo general, la extremidad externa de la clavícula, dando ramitos á este hueso, al periostio y á la articulacion acromio-clavicular. Los ramos inferiores penetran en el supra-espinoso por su cara superficial, y en él se distribuyen.

3.° En la fosa supra-espinosa, da al mismo músculo otros ramos que penetran en el espesor de este por su cara profunda.

Ramas terminales.—Se extienden irradiándose y describiendo tortuosidades por el periostio de la fosa infra-espinosa, se distribuyen exclusivamente por el músculo que llena esta fosa, y se anastomosan exten-minales se comunican tambien por algunos ramos menos importantes con la escapular posterior.

Fig. 152.



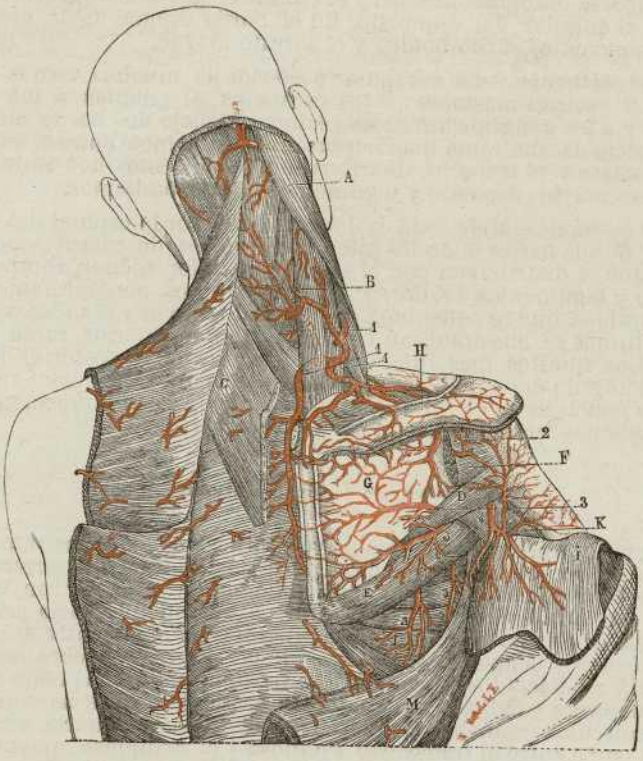
Arteria intercostal superior.

1. Subclavia derecha.—2,2. Mamaria interna.—3,3. Ramas internas de esta arteria.—4,4. Sus ramas externas ó arterias intercostales anteriores.—5. Intercostal superior.—6.6. Ramas que da esta arteria á los primeros espacios intercostales.—7. Origen de la cervical profunda.—8,8. Las dos primeras intercostales aórticas.—A, A, A. Costillas primera, segunda y tercera, vistas por su cara interna.—B. Esternon visto por su cara posterior.—C. Cuerpo de las primeras vértebras dorsales.

VI.—Arteria escapular posterior.

La arteria escapular posterior, llamada tambien *cervical transversa* y *cervical superficial*, unas veces nace por dentro, otras en el intervalo y otras por fuera de los escalenos. En el primer caso, viene de un tronco que le es comun con la tiroídea inferior; en el segundo se confunde en su orígen con la supra-escapular, y en el tercero sale directamente de la subclavia.

Fig. 153.



Parte terminal de los tres escapulares y de la circunfleja posterior.

1,1,1. Ramas terminales de la escapular posterior ó cervical transversa.—2. Parte terminal de la escapular superior.—3,3,3,3. Ramas terminales de la escapular inferior. 4. Circunfleja posterior.—A. Músculo externo-mastoideo —B. Músculo angular del omóplato.—C Músculo romboideo. — D. Redondo menor. — E. Redondo mayor.— F. Tendon del infra-espinoso.—G. Fosa infra-espinosa en la cual se ven anastomosarse las arterias escapulares superior é inferior.—H. Fosa supra-espinosa atravesada por la arteria supra-escapular.—I. Deltóides desprendido de su insercion superior é invertido.—K. Porcion larga del triceps braquial.—L. Serrato mayor.—M. Dorsal mayor.

Su volúmen, generalmente menos considerable que el de la vertebral, de la tiroídea inferior y de la mamaria interna, supera al de la supra escapular, de la intercostal superior y de la cervical profunda.

Trayecto.—Esta arteria, tortuosa y horizontal, se extiende transversalmente de dentro afuera, pasando por encima del plexo braquial ó entre los cordones que le componen, se mete debajo del borde anterior del trapecio y despues se prolonga bajando debajo de la cara profunda de este músculo; luego que llega al nivel del ángulo superior y posterior del omóplato, se dobla de arriba abajo para seguir el borde espinal de este hueso hasta su parte inferior en donde se termina.

Relaciones.—Está cubierta en su porcion horizontal por el esterno-mastoídeo, el omóplato-hioídeo y el cutáneo; mas adelante por el trapecio y el angular del omóplato. En el borde espinal de la escápula está situada entre el romboídeo y el serrato mayor.

Ramas colaterales.—La escapular posterior da muchos ramos en el cuello al esterno-mastoídeo, á los escalenos, al cutáneo, á los tegumentos y á los gánglios linfáticos vecinos. Debajo del borde anterior del trapecio da una rama mas importante que se mete entre el angular del omóplato y el trapecio, distribuyéndose por estos dos músculos, complexo mayor, esplenio y tegumentos correspondientes.

Rama terminal.—Mide toda la longitud del borde espinal del omóplato, y de sus partes laterales salen dos órdenes de ramos: unos internos que se distribuyen por el serrato superior menor, romboídeo, trapecio y tegumentos del dorso; y otros externos, generalmente mas considerables, que se consumen en el serrato mayor y el subescapular. Estos últimos se anastomosan con la escapular inferior, rama de la axilar. Los ramitos mas inferiores de la escapular posterior llegan hasta el ángulo del omóplato al cual rodean para ir al dorsal mayor; algunos penetran en el infra-espinoso en donde se comunican con las ramificaciones terminales de la escapular superior.

VII.—Arteria cervical profunda.

La cervical profunda es la menos voluminosa de todas las ramas colaterales de la subclavia. Nace de la parte posterior de esta arteria por fuera de la vertebral, unas veces aisladamente, y otras por un tronco comun con la intercostal superior, oblícua al principio hácia arriba y atrás, esta arteria no tarda en hundirse profundamente entre el cuello de la primera y la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical para dirigirse hácia los músculos de la parte posterior del cuello dando una rama larga y delgada oblícuamente descendente que se consume en los músculos espinales. Cuando llega á la tercera ó cuarta vértebra cervical, sube entre el transverso espinoso y el complexo mayor distribuyéndose por estos músculos y los músculos vecinos. Sus ramos mas internos se distribuyen por el complexo menor, esplenio y angular del omóplato. (Fig. 148).

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA SUBCLAVIA.

Entre los troncos situados en la prolongacion de la aorta, no hay uno cuyas ramas se extiendan tanto y que presente conexiones vasculares tan variadas y tan importantes.

Estas arterias se prolongan: en el sentido longitudinal, desde las partes superiores y posteriores del encéfalo hasta el ombligo; y en el sentido transversal, desde el plano medio hasta el límite extremo de los hombros. En su extenso dominio comprenden una gran parte de la cabeza y del cuello, la pared anterior del torax, la mitad superior de la del abdómen y todas las masas musculares que se agrupan en la parte posterior de los hombros. Consideradas en su distribucion, las ramas procedentes de las subclavias se dividen:

En anteriores, en número de cuatro: las tiroídeas inferiores y las mamarias internas.

En posteriores, en número de ocho: las vertebrales, las escapulares superiores, las escapulares posteriores y las cervicales profundas.

En laterales ó ántero-posteriores, en número de dos: las intercostales superiores.

Las anteriores establecen comunicaciones extensas y muy numerosas entre las arterias del lado derecho y las del izquierdo. Estas comunicaciones son notables sobre todo al nivel del cuerpo tiróides, que recibe las cuatro tiroídeas, y en cuyo espesor se ven continuarse entre sí: 1.° las dos subclavias; 2.° las dos carótidas externas; 3.° la subclavia y la carótida del mismo lado; 4.° la subclavia y la carótida del lado opuesto: por consiguiente, este órgano representa un gran centro vascular que se puede comparar con el centro vascular de la base del encéfalo.

Este último tiene por carácter propio el estar completamente aislado y reducido á sí mismo; une las dos carótidas internas con las subclavias como el cuerpo tiróides las carótidas externas con las mismas arterias; une además las dos carótidas una con otra y las dos subclavias entre sí, de manera que la sangre que penetra en este centro puede irradiarse en todas direcciones, así como la sangre vertida en el cuerpo tiróides por una de sus cuatro arterias puede pasar desde esta á las otras tres.

Entre el centro vascular que corresponde á la base del encéfalo y el que corresponde á la base del cuello, hay, pues, cierta analogía. Uno y otro tienen evidentemente por objeto asegurar mejor la perfecta difusion de la sangre roja. El superior ó cefálico favorece su reparticion entre las diversas partes de un solo y mismo órgano, pero el primero de todos por sus grandes proporciones, por su importancia y por el carácter elevado de sus atribuciones. El inferior ó cervical favorece esta reparticion entre los diversos órganos del cuello y de la cabeza, ligando entre sí los gruesos troncos arteriales que van á estos órganos, como el centro cefálico liga entre sí las divisiones terminales de estos mismos troncos.

Las otras dos ramas anteriores, ó las mamarias internas son á las paredes del tronco lo que las tiroídeas á los órganos del tronco y de la cabeza. Anastomosándose por sus divisiones terminales con las divisiones correspondientes de las epigástricas, forman dos largos conductos que se extienden paralelamente desde la base del cuello al pliegue de la ingle, y que ponen en comunicacion la arteria principal de los miembros superiores con la de los miembros inferiores. Además, por la larga série de sus ramas externas estos conductos se comunican con todas las ramas posteriores ó parietales de la aorta, y por sus ramas internas se comunican una con otra. Por su situacion, direccion y por las ramas que de ellas salen, repiten en cierto modo en la pared anterior del tronco la disposicion que nos ofrece la aorta en la pared opuesta. Los anatómicos que veian en el esternon y en la línea blanca una repeticion de la columna vertebral, pudieran invocarlas en apoyo de su opinion, considerándolas como una aorta rudi-

mentaria que se ha desdoblado, y cuyas dos mitades están colocadas á los lados de esta columna vertebral anterior.

Las ocho ramas posteriores se distribuyen procediendo de arriba abajo: las vertebrales por el encéfalo, columna cervical y músculos que la rodean; las cervicales profundas por los músculos situados inmediatamente detrás de ella; las escapulares transversas por los músculos situados detrás de los precedentes, es decir, por el angular, romboideo, trapecio y serrato mayor; las escapulares superiores por el trapecio, por el supra é infra-espinoso. Estas ocho ramas (excepto la parte terminal de las primeras que presentan una distribucion especial y que por otra parte pertenecen á un departamento enteramente distinto) tienen por carácter comun no anastomosarse sino por ramitos muy delgados en la línea media, de donde se sigue que los tegumentos al nivel de las apófisis espinosas son menos vasculares que en la parte opuesta del tronco, y sobre todo mucho menos que en las partes laterales. Las cuatro ramas del mismo lado se unen entre sí por ramitos mas desarrollados que forman una cadena vascular que se continúa por arriba con la occipital, rama de la carótida externa, y por abajo con la escapular inferior, rama de la axilar.

Las dos ramas laterales ó ántero-posteriores, representadas por las intercostales superiores, son importantes bajo el punto de vista de las anastómosis. Por sus divisiones dorso-espinales ponen las ramas posteriores en comunicacion con la aorta, y por sus divisiones intercostales, ligan las anteriores con el mismo tronco.

§ IX.—Arteria axilar.

Extendida desde la parte media de la clavícula al lado interno del húmero, esta arteria ocupa en la primera mitad de su trayecto las partes superior y lateral del pecho, y en la segunda el hueco de la axila, el cual atraviesa á la manera de una diagonal. Tiene por límite por abajo el borde inferior del tendon del pectoral mayor.

En este trayecto, la arteria describe una curva poco pronunciada cuya concavidad mira abajo y adentro, y cuya convexidad se aplica á la articulacion del hombro. La línea celulosa que separa el pectoral mayor del deltóides indica bastante bien su direccion.

Relaciones.—La arteria axilar está rodeada de gran número de músculos, y además la acompañan en toda su longitud la vena axilar y los cordones del plexo braquial.—Considerada en sus relaciones con los músculos, corresponde:

1.º *Por delante,* al pectoral mayor y despues al menor; debajo de este músculo, cuyo tendon cruza perpendicularmente, se encuentra de nuevo en contacto con el pectoral mayor y mas abajo con el córaco-humeral.

2.º *Por detrás,* corresponde al intervalo que separa el subescapular del serrato mayor, é inferiormente á los tendones del redondo mayor y del dorsal ancho.

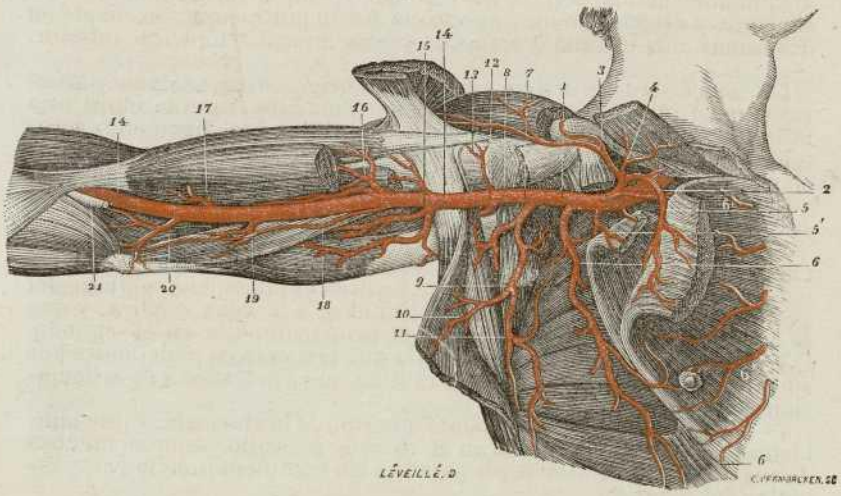
3.º *Por abajo,* al primer músculo intercostal externo, á la porcion superior del serrato mayor, y despues á la aponeurosis y á los tegumentos del hueco de la axila.

4.º *Por arriba,* al subclavio, á la apófisis coracóides y al tendon del subescapular que la separa de la cabeza del húmero.

Las relaciones de la arteria con la vena axilar y el plexo braquial son las siguientes: la vena situada por delante y por dentro de la arteria en la primera mitad de su trayecto la rodea ligeramente y le es enteramente interna en su mitad terminal.—El plexo braquial, situado primero detrás y por fuera del tronco arterial, le rodea al nivel del pectoral menor, de tal manera que en el hueco axilar los nervios mediano y cubital ocupan su lado inferior, y el nervio radial su lado superior.

Para no omitir nada, dirémos que la arteria axilar está en relacion por delante con las venas acromial y cefálica que la cruzan en ángulo agudo para ir á la vena axilar: importa conocer exactamente esta relacion cuando se procede á la ligadura del tronco arterial; para descubrirle y cogerle fácilmente, las venas acromial y cefálica deben echarse

Fig. 154.



Arteria axilar.

1. Tronco de la arteria axilar.—2. Acromio-torácica —3. Rama posterior ó acromial de esta arteria.—4. Ramo que da á la porcion clavicular del pectoral mayor.—5. Rama anterior ó torácica de la misma arteria.—5'. Torácica posterior.—6. Torácica inferior ó larga.—6',6'. Ramas anteriores ó perforantes de la mamaria interna —7. Escapular inferior que se divide en dos ramas, una posterior ó escapular y otra anterior ó torácica.—8. Rama posterior de esta arteria que se subdivide en tres gruesos ramos destinados al redondo mayor, subescapular é infra-espinoso.— 9. Rama anterior de la misma arteria que se divide en dos ramos que van uno al dorsal ancho, y otro al serrato mayor.—10. Ramo que se ramifica por el dorsal ancho —11. Ramo que se distribuye por el serrato mayor.—12. Orígen de la circunfleja posterior —13. Circunfleja anterior.—14,14. Arteria humeral.— 15. Humeral profunda ó colateral externa —16. Ramas externas de la humeral que caminan entre el braquial anterior y el biceps por los cuales se distribuye —17. Otra rama externa que penetra desde su orígen en el espesor del biceps.—18. Rama superficial de la porcion interna del triceps.—19. Rama superficial del braquial anterior.—20. Colateral interna.—21. Nervio mediano cuya porcion braquial se ha cortado para descubrir mas completamente la arteria humeral.

constantemente abajo y no arriba, como lo aconsejan algunos autores; pues inclinándolas en este último sentido, se coloca la vena axilar delante de la arteria, y hay exposicion de herirla.

Ramas colaterales.—Estas ramas, destinadas á los músculos que rodean la articulacion del hombro, son seis:

Dos que nacen encima del subescapular, la acromio-torácica y la torácica posterior.

Dos que nacen al nivel de este músculo, la torácica larga y la escapular inferior.

Dos que nacen debajo y que rodean el cuello quirúrgico del húmero, la circunfleja posterior y la circunfleja anterior.

1.° **Arteria acromio-torácica.**—Esta primera rama, de un volúmen bastante considerable, sale de la parte anterior de la axilar, inmediatamente encima del pectoral menor. Camina directamente hácia adelante, y despues de un trayecto de 8 á 10 milímetros, se divide en dos ramas, una externa ó acromial y otra interna ó torácica anterior.

La *rama externa*, ó *arteria acromial*, se dirige arriba, adelante y afuera, se mete inmediatamente debajo del deltóides, camina entre este músculo por una parte, y la apófisis coracóides y el ligamento acromio-coracoídeo por otra, y se extiende hasta la articulacion acromio-clavicular, en donde se termina anastomosándose con las últimas divisiones de la rama trapecia de la arteria supra-escapular, rama de la subclavia.—En este trayecto da sucesivamente:

1.° Por arriba, algunos ramitos que van á distribuirse por el subclavio y la porcion clavicular del pectoral mayor.

2.° Un ramo largo y delgado que recorre el intersticio celuloso del pectoral mayor y del deltóides, aplicándose á la vena cefálica, y que se consume entre estos dos músculos, principalmente en el segundo.

3.° Ramos mucho mas importantes que penetran en el deltóides por su cara profunda, dando algunos ramitos muy delgados á la articulacion del hombro.

4.° Un ramo que costea el borde anterior de la clavícula, y que tambien se pierde en gran parte en el mismo músculo, aunque muchas de sus divisiones le atraviesan para ir á los tegumentos de la parte superior del hombro.

La *rama interna*, ó *arteria torácica anterior*, es por lo general mas voluminosa que la precedente. Se dirige primero arriba, despues adentro y en seguida abajo para esparcirse en numerosas divisiones por la cara profunda del pectoral mayor, al cual está destinada. Esta arteria se prolonga por el espesor del músculo hasta el nivel de sus inserciones esternales, en donde se anastomosa con todas las ramas anteriores ó perforantes de la mamaria interna. Algunas de sus divisiones terminales atraviesan el pectoral mayor y se ramifican por la piel.

2.° **Arteria torácica posterior.**—Esta arteria se conduce respecto del pectoral menor como la torácica anterior respecto del mayor. Sus dimensiones, siempre delgadas, están en relacion con las del músculo á que se halla destinada.

Muy rara vez única, y casi siempre doble, la torácica posterior nace de la axilar en el momento en que esta pasa por debajo del tendon del pectoral menor y se dirige transversalmente debajo de la cara profunda de este músculo para ramificarse por su espesor. Dos ó tres de sus

divisiones le atraviesan por lo general y van á perderse en el pectoral mayor, en donde se anastomosan con la arteria torácica anterior. Otras mas finas se dirigen atrás y se anastomosan con las intercostales.

3.° **Arteria torácica inferior, torácica larga, ó mamaria externa.**—Mas considerable que la precedente, pero mas pequeña que la arteria acromio-torácica, es notable sobre todo por la extension de su trayecto.

Esta arteria nace de la axilar detrás del pectoral menor, por lo comun aisladamente, y algunas veces por un tronco que le es comun con la torácica posterior ó con la escapular inferior, y baja por las partes laterales del torax hasta cerca del borde de las costillas falsas.

Aplicada al serrato mayor, cuyo borde anterior costea, está cubierta superiormente por el pectoral mayor, y mas abajo por la piel.

Sus ramos, muy numerosos, se distribuyen por el pectoral mayor, serrato mayor, los pares de músculos intercostales segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto, por la glándula mamaria y la piel. Se comunica con las arterias intercostales, mamaria interna y torácicas.

4.° **Arteria escapular inferior, escapular comun, subescapular.**—Muy superior por su calibre á todas las otras ramas del mismo tronco, esta arteria nace de la parte posterior de la axilar delante del borde inferior del músculo subescapular. Algunas veces se confunde en su orígen con la circunfleja posterior, otras con la torácica inferior, ó bien con estas dos arterias reunidas. En algunos casos mas raros, tambien se la ha visto asociarse en su punto de partida con la humeral profunda; su volúmen es entonces muy considerable y casi igual al de la arteria braquial.

Colocada en su orígen entre el nervio radial que está por dentro y la rama principal del nervio mediano que está por fuera, baja describiendo tortuosidades por el borde inferior del subescapular; en este trayecto da muchos ramos que se distribuyen por los ganglios linfáticos y la piel del hueco de la axila, y otro mas importante que penetra en el subescapular, dividiéndose despues en dos ramas terminales: una interna ó descendente mas pequeña, y otra externa mas considerable.

La *rama interna* ó *descendente*, situada en el borde axilar del omóplato, detrás de la torácica inferior, entre el dorsal ancho y el serrato mayor, se divide en gran número de ramos que se consumen en estos músculos, principalmente en el primero; algunas de sus divisiones se dirigen al redondo mayor y á la piel. Al nivel del ángulo inferior de la escápula se anastomosa, bien sea con la rama externa de la misma arteria, ó bien con la terminacion de la escapular posterior.

La rama externa, destinada á los músculos de la parte posterior del hombro, camina de delante atrás, rodea el borde inferior del subescapular, y al nivel de la insercion escapular de la porcion larga del triceps braquial se divide en tres ramos que su situacion relativa permite distinguir en anterior, posterior é interno.

El *ramo anterior* ó *subescapular* se hunde debajo del músculo de este nombre para penetrarle por su cara profunda dividiéndose en numerosos ramitos.

El *ramo posterior* ó *infraespinoso* se ramifica por la fosa infraespinosa, se anastomosa extensamente con la supra-escapular y se pierde en el músculo correspondiente.

El *ramo interno* camina paralelamente al borde anterior del omópla-

to, entre el redondo mayor y el menor, á los cuales da ramificaciones y se termina en el ángulo inferior de este hueso anastomosándose por una parte con la rama interna, y por otra con la escapular posterior.

5.° **Arteria circunfleja posterior.** — Menos voluminosa que la escapular inferior, pero mas considerable que las otras ramas del mismo tronco, esta arteria nace de la parte posterior de la axilar, inmediatamente por debajo del subescapular, se dirige atrás, pasa entre el redondo mayor y el menor, por fuera de la porcion larga del triceps braquial, y rodea el cuello quirúrgico del húmero, aplicándose á la cara profunda del deltóides. Cuando llega debajo de este músculo, la circunfleja posterior se divide en un número muy considerable de ramos, unos ascendentes, otros descendentes y otros externos, destinados todos á este músculo en el cual se terminan.

En su trayecto, esta arteria describe los tres cuartos de un círculo. La vena y el nervio circunflejos le están aplicados en toda su extension. Cerca de su orígen da ramos al redondo mayor, al redondo menor, á la porcion larga del triceps braquial y á la articulacion del hombro. Algunas de sus divisiones terminales van á la articulacion, y otras se anastomosan con la circunfleja anterior.

6.° **Arteria circunfleja anterior.**—Muy delgada y algunas veces doble, esta arteria unas veces viene directamente de la axilar, y otras de la circunfleja posterior. Camina horizontalmente por debajo del córaco-humeral y de la porcion corta del biceps, á los cuales da ramos, cruza perpendicularmente la corredera bicipital, pasando por debajo del tendon que contiene y llega debajo del deltóides, en donde se termina anastomosándose con la circunfleja posterior.

En la corredera bicipital la circunfleja anterior da un ramo que sube hácia la cabeza del húmero para distribuirse, bien sea por esta cabeza, ó bien por el ligamento capsular de la articulacion del hombro. En su terminacion da ramitos al periostio, al redondo menor, al tendon del infra-espinoso y á la parte correspondiente del deltóides.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA ARTERIA AXILAR.

Esta arteria ocupa la raiz del miembro, y se extiende desde la parte superior del tronco á la parte interna de este, como una especie de puente vascular que le pone en comunicacion con el centro circulatorio. Alrededor de esta vía principal se notan otras en número muy considerable, reducidas en su mayor parte á las menores proporciones, pero que agregándose las unas á las otras, adquieren una importancia real, y tambien merecen que se las tome en consideracion.

Del conjunto de todas estas vías de segundo órden resultan dos corrientes colaterales, una interna que se extiende desde las paredes del tronco á la arteria principal del miembro superior; y otra posterior y externa que baja desde la base del cuello hácia la axila rodeando al hombro.

Para formarse una idea exacta de estas dos corrientes, basta notar que las divisiones procedentes de la arteria axilar tienen dos direcciones diametralmente opuestas. Con efecto, las unas se dirigen adentro: tales son la torácica anterior, la torácica posterior, la torácica larga y la rama interna de la subescapular. Todas las otras se dirigen, por el contrario, afuera y atrás: tales son la acromial, las dos circunflejas y la rama externa de la subescapular.

Consideradas en su distribucion, las divisiones procedentes de la arteria axilar se dividen, pues, de un modo manifiesto en dos órdenes: unas internas ó torácicas, y otras externas ó escapulares.

Las divisiones internas se anastomosan: 1.° con la mamaria interna y la intercostal superior, ramas de la subclavia; 2.° con la mayor parte de las intercostales aórticas. Estas anastómosis no son simples ramificaciones capilares; en niños demacrados, de doce á quince años, cuyo sistema arterial estaba bien inyectado, he podido verlas sin dificultad á simple vista y por simple transparencia en los músculos desecados. Por el conjunto de las ramas y de los ramos que nacen de su parte interna, la arteria principal del miembro superior se halla, pues, en relacion extensa, ya sea con el orígen mismo de esta arteria, ya con las ramas parietales de la aorta. De esta primera observacion se desprende una deduccion práctica importante que puede formularse de este modo: *Toda ligadura hecha en la subclavia por fuera de sus dos ramas inferiores, dejará intacta esta corriente colateral interna por la cual podrá restablecerse la circulacion.*

Por otra parte, las divisiones externas tienen numerosas comunicaciones con las escapulares superior y posterior, otras ramas de la subclavia; y de aquí esta segunda conclusion: *Toda ligadura de la subclavia hecha por fuera de las dos ramas precedentes dejará intacta la corriente colateral posterior.*

No deja de ofrecer interés el observar que las dos arterias que representan en cierto modo el orificio de entrada del conducto colateral posterior nacen casi al nivel de las que forman el orificio de entrada del conducto colateral interno, y que todas corresponden, por lo general, al intervalo de los dos escalenos ó á la inmediacion de estos músculos. Este hecho nos demuestra que el sitio de eleccion para la ligadura de las subclavias se extiende desde los escalenos á la clavícula. Una ligadura hecha al nivel de estos músculos tendrá el doble inconveniente de interceptar una parte de las vias colaterales, y estar demasiado próxima á las que quedarian libres para que un coágulo obturador pueda formarse en este punto. Una ligadura hecha por dentro de los escalenos cerraria todas las vias colaterales; y así la operacion hecha en estas condiciones casi siempre ha tenido funestos resultados.

§ X.—Arteria humeral.

La arteria humeral ó braquial, situada en la parte anterior é interna del brazo, se extiende desde la pared externa del hueco de la axila á la parte media del pliegue del codo, en donde se divide en radial y cubital. El borde inferior del tendon del pectoral mayor por una parte, y la expansion fibrosa del biceps por otra, establecen sus límites superior é inferior.

Su direccion no es vertical, sino un poco oblícua de arriba abajo, de atrás adelante y de dentro afuera.

Relaciones.—Esta arteria corresponde: 1.° por delante y arriba al córaco-humeral; mas abajo á la aponeurosis del brazo, é inferiormente á la expansion aponeurótica del biceps y á la vena mediana basílica que la cruza en ángulo agudo; 2.° por atrás en su tercio superior á la porcion interna del triceps, y en sus dos tercios inferiores al braquial anterior; 3.° por dentro, á la aponeurosis del brazo, al tabique intermuscular interno, que la separa del nervio cubital, y á la piel; 4.° por

fuera, en su tercio superior, á la cara interna del húmero, del cual la separa el tendon del córaco-braquial, y en el resto de su extension al borde interno del biceps que la cubre en los indivíduos de constitucion fuerte.

Dos venas y un tronco nervioso, el *nervio mediano*, acompañan á la humeral. Las venas caminan la una por dentro y la otra por fuera de la arteria, comunicándose por anastómosis transversales que abrazan perpendicularmente su circunferencia.—El nervio mediano, colocado superiormente por fuera del tronco arterial, y mas abajo en su parte anterior, ocupa inferiormente su lado interno, y por consiguiente la cruza en ángulo muy agudo, pasando por delante de ella; algunas veces tambien pasa por su parte posterior. La arteria, el nervio que la cruza y las dos venas que la rodean están encerradas en una misma vaina aponeurótica.

El nervio cubital, que ocupa el lado interno del tronco arterial en el hueco de la axila, se separa de él en ángulo agudo al nivel del tabique intermuscular interno para entrar en la vaina del triceps.—El nervio radial, situado primitivamente detrás de la arteria, tambien se separa de ella, pero un poco mas abajo, para penetrar en la misma vaina é ir á rodear el cuerpo del húmero.—El nervio cutáneo interno, aplicado á su parte anterior é interna, no tarda en atravesar la aponeurosis braquial para hacerse subcutáneo.

Ramas colaterales.—Son numerosas. Las unas, dirigidas adelante y afuera, se distribuyen por el córaco-braquial, deltóides, biceps, braquial anterior, tejido grasoso subcutáneo y piel; y las otras, inclinadas adentro y atrás, penetran en el braquial anterior y sobre todo en el triceps braquial. Las primeras, mas numerosas, pero menos voluminosas, no tienen nombre. Las segundas, menos notables por su número y volúmen que por su constante existencia, son: la *colateral externa*, la *colateral interna*, la *rama superficial de la porcion interna del triceps* y la *rama superficial del braquial anterior*.

1.° **Colateral externa ó humeral profunda.**—Es la mas voluminosa y la mas larga de todas las ramas colaterales de esta arteria. Nace de la parte superior y posterior de la braquial al nivel del borde inferior del redondo mayor; pero no es raro verla salir de la circunfleja posterior, que entonces pasa por detrás de los tendones del redondo mayor y del dorsal ancho. En algunos indivíduos la escapular inferior le da orígen.

Esta arteria se dirige abajo, atrás y afuera, entre las tres porciones del triceps braquial, á las cuales da numerosos ramos, se aplica á la cara posterior del húmero á la cual cruza rodeándola acompañada del nervio radial, y llega por el borde externo de este hueso hasta un poco por debajo de la insercion del deltóides, en donde se divide en dos ramas: una superficial ó externa que queda aplicada al nervio, y otra profunda é interna que se ramifica por la mitad inferior del triceps.

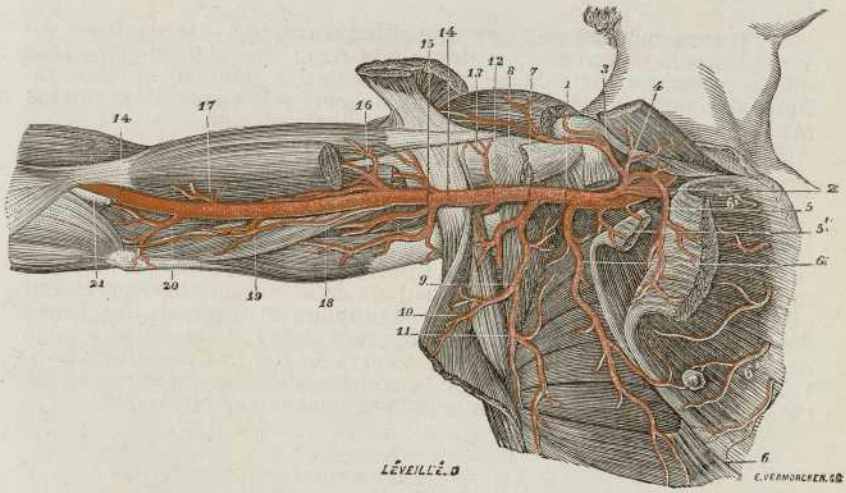
La *rama superficial* sigue el tabique intermuscular externo dando ramos al triceps, al braquial anterior, al supinador largo, y llega hasta el epicóndilo, en el cual se termina anastomosándose con las recurrentes radiales anterior y posterior.

La *rama profunda*, aunque esencialmente muscular, da tambien ramitos al húmero y á la articulacion del codo, anastomosándose por numerosas ramificaciones con la rama superficial y con la recurrente cubital.

2.° **Colateral interna.**—Muy variable en su volúmen, pero generalmente pequeña y siempre mucho menos importante que la colateral externa. Nace de la parte inferior é interna de la braquial, baja oblícuamente hácia adentro entre el braquial anterior en quien se apoya, y el nervio mediano cuya direccion cruza, y en seguida se divide despues de un corto trayecto en ramos anteriores muy delgados y ramos posteriores algo mas gruesos.

Los *primeros* se dirigen por delente de la tuberosidad interna del húmero, entre el pronador redondo y el braquial anterior, dan ramificaciones á estos músculos y se anastomosan con la recurrente radial anterior.—Los *segundos* atraviesan el tabique intermuscular interno y se dividen: 1.° en ramos musculares que van al triceps braquial y al cubital anterior; 2.° en ramos periósticos y articulares. Todos se anastomosan con la recurrente cubital posterior.

Fig. 155.



Arteria humeral.

1. Tronco de la arteria axilar.—2. Acromio-torácica.—3. Rama posterior ó acromial de esta arteria.—4. Ramo que da á la porcion clavicular del pectoral mayor.—5. Rama anterior ó torácica de la misma arteria.—5′. Torácica posterior.—6. Torácica inferior ó larga.—6′,6′. Ramas anteriores ó perforantes de la mamaria interna.—7. Escapular inferior que se divide en dos ramas, una posterior ó escapular, y otra anterior ó torácica.—8 Rama posterior de esta arteria que se subdivide en tres gruesos ramos destinados al redondo mayor, subescapular é infraespinoso.—9. Rama anterior de la misma arteria que se divide en dos ramos que van uno al dorsal ancho, y otro al serrato mayor —10. Ramo que se ramifica por el dorsal ancho.—11. Ramo que se distribuye por el serrato mayor,—12. Orígen de la circunfleja posterior.—13. Circunfleja anterior.—14,14. Arteria humeral. — 15. Humeral profunda ó colateral externa.—16. Ramas externas de la humeral que caminan entre el braquial anterior y el biceps por los cuales se distribuye.—17. Otra rama externa que penetra desde su orígen en el espesor del biceps.—18. Rama superficial de la porcion interna del triceps.—19. Rama superficial del braquial anterior.—20. Colateral interna.—21. Nervio mediano cuya porcion braquial se ha cortado para descubrir mas completamente la arteria humeral.

Algunas veces hay dos colaterales internas que se distinguen por su posicion en superior é inferior. La superior nace ordinariamente del tercio inferior de la braquial, atraviesa el tabique intermuscular interno, se aplica al nervio cubital, y se comunica en su terminacion con la recurrente cubital posterior. La inferior nace encima del codo y se termina delante de la epitróclea anastomosándose con la recurrente cubital anterior. Esta anomalía consiste simplemente en la completa separacion de los dos órdenes de ramos suministrados por la colateral interna cuando es única.

3.° **Ramas superficiales de la porcion interna del triceps.** —Nace de la braquial en un punto muy inmediato á la colateral externa, y con bastante frecuencia con un tronco que le es comun con esta última, atraviesa el tabique intermuscular interno para unirse con el nervio cubital, baja hasta el olécranon dando numerosos ramos al triceps y se anastomosa con la colateral interna y la recurrente cubital posterior.

4.° **Rama superficial del braquial anterior.**—Del mismo volúmen que la precedente, se desprende de la braquial un poco mas abajo, y baja por delante del braquial anterior, dándole muchos ramos; al nivel de la epitróclea es muy delgada y se anastomosa con las arterias colateral interna y recurrente cubital anterior.

Ramas terminales de la braquial.—En número de dos, una externa ó radial, y otra interna ó cubital, estas ramas se separan en ángulo agudo un poco por debajo de la línea de union del húmero con los huesos del antebrazo. Es muy raro que la arteria braquial se divida mas abajo; pero se la ha visto bifurcarse con bastante frecuencia en un punto mas alto; unas veces en el tercio inferior del brazo, otras en su parte media, y algunas en la axila. El cirujano debe siempre tener presente esta precocidad de division cuando se propone abrir una de las venas del pliegue del codo ó practicar la ligadura de la cubital, en el primer caso, porque modifica la situacion relativa de los troncos arteriales y venosos, y en el segundo, porque la arteria cubital es en este caso las mas veces subaponeurótica en toda la extension de su trayecto.

§ XI.—Arteria radial.

La arteria radial está situada en la prolongacion de la humeral. Al principio oblícua hácia abajo y afuera, se hace en seguida casi vertical; en la parte inferior del antebrazo se inclina de nuevo afuera para rodear la apófisis estilóides del rádio y la parte externa del carpo; al llegar al vértice del primer espacio interóseo, la arteria se refleja en ángulo recto, penetra en la palma de la mano y despues se dirige transversalmente de fuera adentro, formando un arco de concavidad superior.

Correspondiendo sucesivamente al antebrazo, á la muñeca y á la palma de la mano, se pueden considerar en ella, con Bichat, tres porciones: una *superior ó antebraquial*, otra *media ó carpiana*, y otra *inferior ó palmar* llamada tambien *arco palmar profundo*.

A.—Porcion antebraquial.

Muy larga comparativamente con las otras dos, esta primera porcion se dirige abajo y un poco afuera, acercándose cada vez más al borde externo del rádio. Una línea tirada desde la parte media del pliegue del codo á la apófisis estilóides representa bastante bien su direccion.

Relaciones.—Procediendo de arriba abajo la arteria radial, en esta primera parte de su trayecto, corresponde:

1.° Por delante, á la aponeurosis de la cual está separada en su mitad superior por el supinador largo en los indivíduos de buena musculatura, y en su mitad inferior por una capa adiposa mas ó menos gruesa.

2.° Por detrás, al supinador corto, al pronador redondo, al flexor superficial de los dedos, al flexor propio del pulgar y al pronador cuadrado que la separa de la cara anterior del rádio, á la que sin embargo está muy próxima: relacion que, reunida á su posicion superficial en una parte del cuerpo siempre movible, accesible y descubierta, le ha hecho dar la preferencia para la exploracion del pulso.

3.° Por dentro, está en relacion con la vena radial interna, y el pronador redondo; despues con el palmar mayor cuyo tendon paralelo á su direccion ocupa un plano anterior al suyo, de manera que para explorar convenientemente las pulsaciones de la arteria, importa que este tendon se deprima ó sea depresible, condicion que se realiza por la flexion de la muñeca.

4.° Por fuera á la vena radial externa, al nervio radial que ocupa una vaina diferente de la del vaso, y despues al supinador largo que constituye su músculo satélite y que la cubre en una extension proporcionada á su desarrollo.

Ramas colaterales.—Sumamente numerosas, pero en su mayor parte muy delgadas. Se las puede distinguir en anteriores, posteriores, externas é internas.

Las anteriores atraviesan las aponeurosis para ir á ramificarse por la piel y la capa adiposa subcutánea.—Las posteriores se distribuyen por los músculos subyacentes.—Las externas se pierden en los músculos de la region radial y en los tegumentos; la mas alta, que tambien es la mas voluminosa, ha recibido el nombre de *recurrente radial anterior.*—Las internas están destinadas á los músculos anteriores del antebrazo, y solo dos de ellas merecen una mencion particular: la *transversal anterior del carpo* y la *rádio-palmar.*

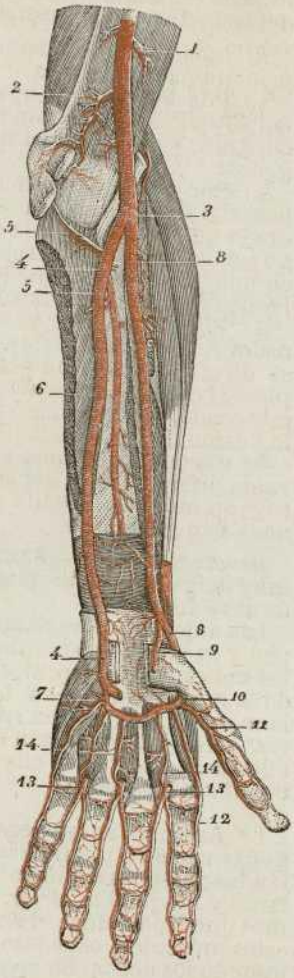
1.° **Arteria recurrente radial anterior.**—Esta arteria nace algunas veces de la humeral. Se dirige primero abajo y afuera, y reflejándose despues de abajo arriba, sube entre los músculos supinador largo y braquial anterior. De la convexidad de su corvadura salen ramos que bajan entre el supinador largo y corto para distribuirse por estos músculos, así como por los radiales externos y el extensor comun de los dedos. En seguida se divide en muchas ramas que van al braquial anterior, supinador largo y articulacion del codo, y se termina anastomosándose con la humeral profunda.

2.° **Arteria transversal anterior del carpo.**—Sumamente delgada. Camina paralelamente al borde inferior del pronadar cuadrado, detrás de los tendones flexores de los dedos, y forma con una rama

procedente de la arteria cubital un arco del cual salen: 1.° ramos musculares destinados al pronador cuadrado; 2.° ramos periósticos para el rádio y el cúbito; 3.° ramos articulares que se terminan en los ligamentos anteriores de la articulacion rádio-carpiana.

Fig. 156.

Fig. 157.



Arterias del antebrazo y de la mano.

Fig. 156.—1. Extremidad inferior de la arteria humeral.—2. Colateral interna.—3. Expansion fibrosa del biceps.—4. Tendon de este músculo.—5. Orígen de la arteria cubital.—6,6. Arteria radial.—7. Rama rádio-palmar.—8. Colateral externa del pul-

3.° **Arteria rádio-palmar.**—Esta arteria es mas gruesa que la precedente, pero en general tambien de un calibre muy pequeño. En algunos casos ofrece, sin embargo, un volúmen bastante considerable para representar una rama de bifurcacion.

Nace de la radial al nivel de la apófisis estilóides del rádio y baja verticalmente por delante del ligamento anular del carpo y de la extremidad correspondiente del abductor corto del pulgar ó por el espesor de este músculo; cuando llega á la palma de la mano se acoda, se hace transversal y se une con la parte terminal de la arteria cubital para concurrir á la formacion del arco palmar superficial. De su lado externo ó convexo salen ramos que van á los músculos abductor corto, flexor corto y oponente del pulgar, á los primeros lumbricales y tegumentos de la palma de la mano, no siendo raro ver que esta arteria se consuma enteramente en los músculos de la eminencia ténar.

B.—Porcion carpiana.

Esta segunda porcion es la mas corta. Se dirige oblícuamente desde la apófisis estilóides del rádio á la parte superior del primer espacio interóseo, en donde la arteria se mete en un anillo fibroso para penetrar en la palma de la mano. En este trayecto, la porcion carpiana está en relacion.

1.° Por dentro, con la apófisis estilóides del rádio, el ligamento lateral externo de la articulacion rádio-carpiana, y despues con el escafóides y el trapecio.

2.° Por fuera, con el tendon del abductor largo del pulgar; mas abajo, con los tendones de los extensores largo y corto de este dedo; y en el espacio angular comprendido entre el primero y los dos últimos, con una lámina fibrosa que la separa de la vena cefálica del pulgar y de la piel.

Ramas colaterales.—Se dirigen las unas afuera y las otras adentro. Solamente cuatro merecen una atencion especial: la *dorsal del pulgar*, la *dorsal del carpo*, la *dorsal del metacarpo* y el *tronco comun de las colaterales del pulgar y del índice*.

1.° **Arteria dorsal del pulgar.**—Nace de la porcion carpiana, entre los tendones de los músculos de los extensores, baja por la cara posterior del primer metacarpiano, despues por la primera falange del

gar.—9. Colateral externa del índice.—10. Extremidad inferior de la arteria cubital.—11. Porcion carpiana de esta arteria.—12. Arco palmar superficial.—13. Rama cúbito-radial que desaparece debajo de la masa de los tendones flexores de los dedos.—14. Primera rama digital que se prolonga inferiormente para formar la colateral interna del dedo pequeño.—15. Segunda rama digital que se divide por abajo para formar la colateral externa del dedo pequeño y la colateral interna del anular.—16. Tercera rama digital que se divide como la precedente para dar la colateral externa del anular y la colateral interna del medio.—17. Cuarta rama digital que da la colateral externa del medio y la colateral interna del índice.—18,18. Colaterales de los cuatro últimos dedos.

Fig. 157.—1. Humeral.—2. Colateral interna.—3. Bifurcacion de la humeral.—4,4. Cubital.—5. Tronco comun de las interóseas.—6. Interósea anterior.—7,7. Radial.—8. Rádio-palmar.—9. Arco palmar profundo.—10. Colateral interna del pulgar.—11. Colateral externa del índice.—12,12. Las tres últimas ramas digitales, cada una de las cuales recibe la interósea anterior correspondiente, dividiéndose al momento para dar las colaterales de los dedos.—13,13. Interóseas anteriores.

pulgar acercándose al borde radial, y se termina anastomosándose con la colateral externa en el mismo dedo. Sus ramos, sumamente delgados, se pierden en el periostio, articulacion metacarpo-falángica y tegumentos.

2.° **Arteria dorsal del carpo ó transversal posterior.**—Nacida de la radial al nivel del tendon del primer radial externo, se dirige horizontalmente de fuera adentro por la convexidad de la segunda fila de los huesos del carpo, cubierta por los tendones de los radiales y de los extensores de los dedos, y se anastomosa en su extremidad terminal con una rama de la cubital. En este trayecto describe un arco de concavidad superior, del cual salen ramos ascendentes y descendentes.

Los ramos ascendentes, sumamente delgados, se distribuyen por los ligamentos que unen los huesos del carpo entre sí, por los de la articulacion rádio-carpiana y los tegumentos; los mas altos se comunican con las ramificaciones terminales de la interósea anterior, rama de la cubital.

Los segundos, ó ramos descendentes, se dirigen hácia la parte superior de los tres últimos espacios interóseos en donde se unen por convergencia con las arterias perforantes, ramas posteriores del arco palmar profundo. Despues de esta anastómosis, los ramos descendentes de la arteria dorsal, que empezaban á disminuir, recobran su volúmen primitivo, y aun á veces presentan un calibre mas considerable que el que tenian en su punto de partida; se aplican entonces á los interóseos dorsales, y siguen su trayecto dando ramitos á estos músculos así como á los tegumentos del metacarpo.

3.° **Arteria dorsal del metacarpo.**—Nace de la porcion carpiana por fuera del tendon del extensor largo del pulgar y encima del primer espacio interóseo. Su orígen se confunde algunas veces con el de la dorsal del carpo, y su volúmen es variable.—Oblícuo al principio hácia abajo y afuera, cruza la extremidad superior del segundo hueso del metacarpo y se coloca en el segundo espacio interóseo que sigue hasta su parte inferior, y despues se anastomosa con la interósea palmar que da las colaterales del índice y externa del medio. Pero no es raro ver que la dorsal del metacarpo se termine en los dos primeros músculos interóseos dorsales y tegumentos correspondientes.

4.° **Tronco comun de las colaterales del pulgar y del índice.**—Esta arteria, mas voluminosa que las precedentes, sale de la radial en el momento en que esta penetra por el anillo fibroso que le presenta el primer interóseo dorsal. Baja verticalmente pasando unas veces por detrás y otras por delante de este músculo, y no tarda en dividirse en tres ramas que constituyen; la *colateral externa del índice*, la *colateral interna del pulgar* y la *colateral externa del mismo dedo.*

Esta última colateral viene algunas veces directamente del tronco de la radial ó bien del arco palmar superficial. Sea cualquiera su orígen, se dirige afuera, pasa por delante del primer metacarpiano, en medio de los músculos de la eminencia ténar, llega al lado externo de la articulacion metacarpo-falángica, y en seguida costea el borde correspondiente del pulgar.

C.—Porcion palmar.

La porcion palmar de la arteria radial forma el *arco palmar profundo*. Este arco se continúa en su extremidad terminal con una rama importante de la arteria cubital que la completa, lo mismo que la radio-palmar completa el arco palmar superficial. Está situada transversalmente debajo de la extremidad superior de los cuatro últimos metacarpianos, y de consiguiente se halla cubierta por todos los tendones flexores de los dedos.

Ramas colaterales.—Del arco palmar profundo salen: 1.° ramas ascendentes; 2.° ramas descendentes; 3.° ramas posteriores ó perforantes.

Las ascendentes ó superiores, en número de cuatro á seis, sumamente delgadas y muy cortas, se consumen, bien sea en las partes fibrosas que ocupan la cara anterior del carpo, ó bien en los huesos de la fila inferior.

Las descendentes ó *interóseas palmares*, en número de tres ó cuatro, caminan verticalmente por delante de los espacios interóseos para anastomosarse al nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas, y algunas veces un poco mas arriba con las ramas digitales del arco palmar superficial. Su calibre es variable, y está en razon inversa del de las ramas precedentes. Las que ocupan el segundo y tercer espacio interóseo, son por lo general un poco mas gruesas que las dos siguientes. Estas arterias dan ramos á los músculos interóseos á los metacarpianos, abductor del pulgar, lumbricales, articulaciones metacarpo-falángicas y tegumentos del espacio interdigital.

Las posteriores ó *perforantes*, en número de tres, se dirigen horizontalmente desde el arco palmar profundo á las interóseas dorsales con las cuales se anastomosan; estas son arterias comunicantes. Ocupan la parte mas alta de los tres espacios interóseos, y cada una de ellas es recibida en un anillo ó mas bien en un conducto fibroso que da insercion á las fibras carnosas de los músculos interóseos dorsales. En este trayecto dan ramitos muy delgados á los metacarpianos y á las articulaciones carpo-metacarpianas.

§ XII.—Arteria cubital.

La arteria cubital se extiende desde la flexura del codo á la palma de la mano, en donde se termina por un arco de concavidad superior que constituye el *arco palmar superficial*.

Esta arteria es un poco mas voluminosa que la radial, de la cual se separa en ángulo agudo al nivel del tendon del braquial anterior para meterse profundamente debajo de los músculos epitrócleos mientras que la precedente queda superficial.

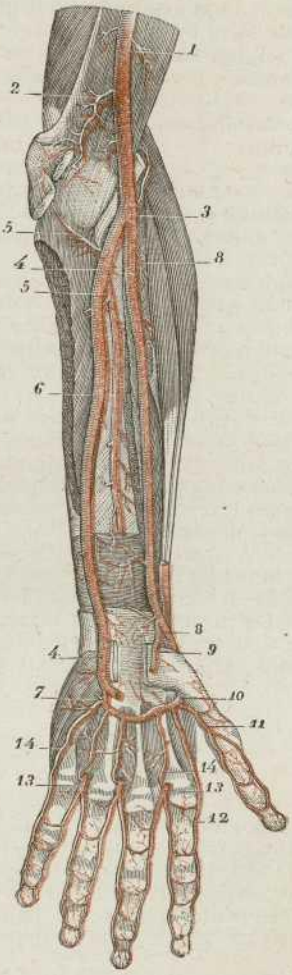
Direccion.—Oblícua al principio hácia abajo, adentro y atrás, se dobla en la union del tercio superior con los dos tercios inferiores del antebrazo, en seguida baja verticalmente por delante del cúbito haciéndose cada vez mas superficial, pasa por delante del ligamento anular anterior del carpo y despues se dobla por segunda vez debajo de este ligamento para formar el arco palmar.

La arteria cubital, lo mismo que la radial, corresponde, pues, alter-

nativamente al antebrazo, al carpo y á la palma de la mano. Por consiguiente, tambien se puede considerar en ella tres porciones: una *porcion antebraquial*, otra *carpiana* y otra *palmar*.

Fig. 158.

Fig. 159.



V. VERMORCKEN. sc.

Arterias del antebrazo y de la mano.

Fig. 158.—1. Extremidad inferior de la arteria humeral.—2. Colateral interna.—3. Expansion fibrosa del biceps.—4. Tendon de este músculo.—5. Orígen de la arteria cubital.—6,6. Arteria radial.—7. Rama radio-palmar.—8. Colateral externa del pulgar.—9. Colateral externa del índice.—10. Extremidad inferior de la arteria cubital.

A.—Porcion antebraquial.

Esta primera porcion no es rectilínea: dirigiéndose su tercio superior abajo y adentro, mientras que sus dos tercios inferiores bajan verticalmente, presenta un codo ó mas bien una curva cuya concavidad mira al eje del antebrazo.

Relaciones.—En el trayecto que recorre desde su orígen á la muñeca, la arteria cubital está en relacion con dos venas, dos nervios y gran número de músculos. Corresponde:

1.° Por delante, al nervio mediano que la cruza en ángulo agudo; despues á los músculos que salen de la epitróclea: pronador redondo, palmar mayor, palmar menor y flexor superficial de los dedos; mas abajo á la aponeurosis y á la piel.

2.° Por detrás, al tendon del braquial anterior, flexor profundo de los dedos y pronador cuadrado que la separan del cúbito.

3.° Por fuera, á la vena cubital externa, al espacio angular que separa al flexor profundo del flexor sublime, y en la mitad inferior del antebrazo al borde interno de este último músculo.

4.° Por dentro, á la vena cubital interna y despues al nervio cubital que al principio está separado de ella por un espacio angular, pero que se le acerca poco á poco y se le hace contíguo en sus dos tercios inferiores.

Cuando la arteria humeral se bifurca al nivel de la parte media del antebrazo ó en un punto mas alto, la cubital rara vez se mete debajo de los músculos epitrócleos; y casi siempre pasa por delante de estos músculos, á los cuales cruza oblícuamente, siendo entonces subaponeurótica en toda su extension. Por consiguiente, esta anomalía puede reconocerse sin dificultad alguna por medio del tacto.

Ramas colaterales.—Son numerosas y caminan en todas direcciones, pudiéndoselas distinguir tambien en anteriores, posteriores, internas y externas, que se distribuyen por los músculos adyacentes y la piel de la mitad interna del antebrazo. Entre estas ramas debo mencionar las siguientes: la *recurrente cubital anterior*, la *recurrente cubital posterior*, el *tronco comun de las interóseas*, la *dorsal del antebrazo* y la *transversal anterior del carpo.*

1.° **Arteria recurrente cubital anterior.**—Nace de la parte posterior de la cubital, muy cerca de su orígen, y algunas veces de un

—11. Porcion carpiana de esta arteria.—12. Arco palmar superficial.—13. Rama cúbito-radial que desaparece debajo de la masa de los tendones flexores de los dedos.—14. Primera rama digital que se prolonga inferiormente para formar la colateral interna del dedo pequeño.—15. Segunda rama digital que se divide por abajo para formar la colateral externa del dedo pequeño y la colateral interna del anular.—16. Tercera rama digital que se divide como la precedente para dar la colateral externa del dedo anular y la colateral interna del medio.—17. Cuarta rama digital que da la colateral externa del medio y la colateral interna del índice.—18,18. Colaterales de los cuatro últimos dedos.

Fig. 159.—1. Humeral.—2. Colateral interna.—3. Bifurcacion de la humeral.—4,4.— Cubital.—5 Tronco comun de las interóseas.—6 Interósea anterior.—7,7. Radial.—8. Radio-palmar.—9. Arco palmar profundo.—10. Colateral interna del pulgar.—11. Colateral externa del índice.—12,12 Las tres últimas ramas digitales, cada una de las cuales recibe la interósea anterior correspondiente, dividiéndose al momento para dar las colaterales de los dedos.—13,13. Interóseas anteriores.

tronco que le es comun con la recurrente cubital posterior. Al principio un poco oblícua hácia abajo y adentro, esta arteria se hace en seguida ascendente caminando entre el braquial anterior y el redondo mayor, y despues se termina delante de la tuberosidad interna del húmero, en donde se anastomosa con la colateral interna. Los ramos que suministra se distribuyen por los músculos braquial anterior, pronador redondo, palmar mayor, flexor superficial de los dedos y articulacion húmero-cubital.

2.º **Arteria recurrente cubital-posterior.**—Mucho mas considerable que la precedente, con la cual se confunde muy á menudo en su orígen, esta arteria se dirige transversalmente adentro por detrás del redondo mayor, el palmar largo y flexor superficial, y por delante de la extremidad superior del flexor profundo; en seguida muda de direccion para caminar de abajo arriba por detras de la tuberosidad interna del húmero entre esta tuberosidad y el olécranon, en el intervalo de las dos porciones del cubital anterior, y se anastomosa en su terminacion con las colaterales interna y externa. Sus ramos, bastante numerosos, se pierden en los músculos flexores de los dedos superficial y profundo, cubital anterior y triceps braquial, en el ligamento lateral interno y la sinovial de la articulacion del codo, nervio cubital, extremidad superior del cúbito y tegumentos de la parte superior y posterior del antebrazo.

3.º **Tronco comun de las arterias interóseas.**—Este tronco nace de la parte posterior de la cubital, un poco por debajo de la tuberosidad bicipital del rádio. Oblícuo de delante atrás y de arriba abajo, se divide despues de un corto trayecto en dos ramas que bajan, la una por delante y la otra por detrás del ligamento interóseo.

La *arteria interósea anterior* camina verticalmente entre los músculos flexor profundo de los dedos y flexor largo propio del pulgar; y mas abajo se encuentra colocada entre el pronador cuadrado y el ligamento interóseo al cual la fija en toda su extension una lámina fibrosa. Luego que llega á la extremidad inferior de este ligamento, le atraviesa de delante atrás y baja por la parte posterior de la articulacion de la muñeca, y despues por las articulaciones carpianas, en donde se anastomosa con las ramas ascendentes de la arteria dorsal del carpo.

En este trayecto, la interósea anterior da ramos anteriores, posteriores, internos y externos.

Los ramos anteriores se distribuyen por el flexor superficial de los dedos y el pronador cuadrado. Son delgados y poco numerosos; solo uno de ellos merece mencion especial, la *arteria del nervio mediano*. Este ramo, aplicado en toda su extension al nervio cuyo nombre lleva, es notable á la vez por su existencia, que es constante, por su trayecto, que es muy extenso, y por su calibre, que es muy variable. Por lo comun muy delgada, no es raro observar que la arteria del nervio mediano ofrezca dimensiones que igualan á las de la radial ó de la cubital, en cuyo caso el antebrazo presenta tres troncos arteriales, dos laterales un poco menores que en el estado normal, y uno medio que baja hasta la palma de la mano.

Los ramos posteriores, en número de tres ó cuatro, atraviesan el ligamento interóseo para ir á distribuirse por el abductor largo del pulgar, por sus dos extensores y el extensor propio del índice: estos ramos, que se conocen con el nombre de *arterias perforantes*, se anastomosan con la interósea posterior.

Los ramos externos se distribuyen por el flexor largo propio del pul-

gar, el pronador cuadrado y el rádio; uno de ellos penetra en el conducto nutricio de este hueso.

Los ramos internos están destinados al flexor profundo de los dedos, al periostio y al conducto medular del cúbito.

La *arteria interósea posterior*, algo menos considerable que la anterior, atraviesa el ligamento interóseo, da inmediatamente una rama ascendente, la *recurrente radial posterior*, y baja verticalmente entre el supinador corto y el abductor largo del pulgar, y despues entre las dos capas musculares de la parte posterior del antebrazo. Esta arteria se prolonga hasta la articulacion de la muñeca, en donde se comunica con la interósea anterior. En su trayecto da un número muy considerable de ramos que salen irradiándose de los diversos puntos de su circunferencia y se consumen en los músculos vecinos.

La *recurrente radial posterior* es la mas voluminosa de las ramas que da la interósea posterior. Se dirige oblícuamente arriba y atrás entre el cubital posterior y el ancóneo, y algunas veces por el espesor de este último músculo, y llega á la parte posterior de la tuberosidad externa del húmero, en donde sus numerosas ramificaciones terminales se anastomosan con las ramificaciones correspondientes de la colateral externa y de la recurrente radial anterior. En este trayecto ascendente da ramos al supinador corto, al cubital posterior, ancóneo, triceps braquial, articulacion del codo y á la piel.

4.° **Arteria dorsal.**—Por lo comun poco considerable, esta rama nace del lado interno de la cubital á 5 ó 6 centímetros por encima del pisiforme. Se dirige de fuera adentro entre el tendon del cubital anterior y el cúbito, y se prolonga hasta el dorso de la mano, en donde se comunica con la dorsal del carpo. Sus ramos se pierden en el cubital anterior, pronador cuadrado y tegumentos del dorso de la mano.

5.° **Arteria transversal anterior del carpo.** — Ramo corto y delgado. Se dirige transversalmente de dentro afuera, por detrás de los tendones de los flexores de los dedos, paralelamente al borde inferior del pronador cuadrado, y se anastomosa con la arteria correspondiente de la radial.

B.—Porcion carpiana.

La porcion carpiana de la arteria cubital se extiende desde el borde superior al borde inferior del ligamento anular anterior, y su longitud varía de 2 á 3 centímetros. Corresponde: por detrás, á este ligamento del cual la separa generalmente una capa adiposa; por delante, al músculo palmar cutáneo que la cubre en toda su extension; por dentro, al nervio cubital, al pisiforme, y mas abajo, á la eminencia del hueso ganchoso; y por fuera, al borde interno de la aponeurosis palmar.

En esta situacion, la arteria, aunque muy superficial, no está, sin embargo, expuesta á ser comprimida. Cuando la cara anterior de la muñeca es el asiento de un esfuerzo ó de una presion cualquiera, el tronco arterial queda permeable, recibiendo el esfuerzo el pisiforme, que sobresale de él y le cubre ó por lo menos le protege con su eminencia.

Ramas colaterales.—La porcion carpiana da delante del ligamento anular muchos ramitos muy delgados que nacen de su parte ántero-

externa. Uno de estos ramitos se distribuye por el músculo palmar cutáneo, y los otros se pierden en los tegumentos de las partes vecinas, en el ligamento anular anterior del carpo, articulacion rádio-carpiana y articulacion rádio-cubital inferior.

Cuando llega al borde inferior del ligamento anular, la porcion carpiana, en el momento que se dobla para hacerse transversal, da una rama importante que se mete inmediatamente entre el abductor corto y el flexor corto del dedo pequeño, pasa por debajo de este último, y en seguida se dirige afuera para anastomosarse con la parte terminal del arco palmar profundo, de donde el nombre de *cúbito-radial* que se le ha dado.

C.—Porcion palmar.

La porcion palmar, mas conocida con el nombre de *arco palmar* superficial, se extiende desde la parte inferior é interna del ligamento anular á los músculos de la eminencia ténar, en donde se termina anastomosándose con la radio-palmar, rama de la radial. Este arco, cuya concavidad mira arriba, está situado á un centímetro poco mas ó menos por debajo del ligamento anular, entre la aponeurosis palmar media que le cubre y los tendones del flexor sublime, al cual corta en ángulo recto.

Arterias digitales.—El arco palmar superficial no da rama alguna por su concavidad. De su lado inferior ó convexo nacen generalmente cuatro ramas que bajan divergentes hasta la raiz de los dedos, y reciben el nombre de *arterias digitales*. Se las distingue con los nombres de primera, segunda, tercera y cuarta, procediendo de dentro afuera. En su trayecto, estas arterias dan algunos ramitos á los lumbricales, á los tendones de los flexores y tegumentos de la palma de la mano.—Cuando llegan á la parte inferior de la aponeurosis palmar, atraviesan los orificios que esta les presenta, se anastomosan con las interóseas anteriores, y despues se dividen casi inmediatamente en dos ramas que constituyen las colaterales de los dedos.

La primera digital no se bifurca. Dirigida oblícuamente abajo y adentro, cruza el quinto metacarpiano, y en seguida costea el borde cubital del dedo pequeño, cuya *colateral interna* forma. Esta rama viene con mucha frecuencia de la porcion carpiana de la arteria cubital, y entonces nace por un tronco comun con la rama cúbito-radial.

La segunda costea el cuarto espacio interóseo, y da la *calateral externa del dedo pequeño* y la *colateral interna del anular*.

La tercera corresponde al tercer espacio interóseo, y da la *colateral externa del anular* y la *colateral interna del medio*.

La cuarta, situada delante del segundo espacio interóseo, da orígen por su bifurcacion á la *colateral externa del medio* y á la *colateral interna del índice*.

Algunas veces hay una quinta digital, y de su division resultan entonces la *colateral externa del índice* y la *colateral interna del pulgar*. Es mucho mas raro todavía el que el arco palmar superficial dé una sexta digital que viene á constituir la colateral externa del pulgar.

Colaterales de los dedos.—Costean las partes lateral y anterior de la vaina de los tendones flexores, dando ramos que se dirigen los unos á la cara dorsal y los otros á la palmar.

Los ramos dorsales, menos numerosos, se consumen principalmente en los tegumentos.

Los ramos palmares se distribuyen por la piel, la vaina fibrosa de los dedos, los tendones y las falanges; entre estos últimos, hay algunos que se dirigen transversalmente por delante del cuerpo de las primeras y segundas falanges, y que se anastomosan con ramos semejantes de la colateral opuesta.

Luego que llegan delante de la extremidad unguial de las últimas falanges, las colaterales de los dedos se abocan por su parte terminal y forman un arco de convexidad inferior. De este arco salen un número muy considerable de ramitos, unos anteriores que se distribuyen por la yema de los dedos, y otros posteriores que se pierden en el dérmis subunguial.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LAS ARTERIAS DEL MIEMBRO SUPERIOR.

La sangre arterial es trasmitida al miembro superior por un tronco voluminoso que parece subordinarse en su modo de ramescencia al sistema huesoso: es sencillo como él en la primera mitad del miembro; en seguida se divide en dos troncos secundarios que corresponden al rádio y al cúbito, y despues en cinco troncos paralelos á los cinco metatarsianos, los cuales vuelven á subdividirse en la raiz de los dedos.—A esta relacion de número se agrega una relacion de direccion; los troncos arteriales caminan paralelamente á los huesos, de los cuales solo están separados por delgadas capas musculares.

Las arterias del miembro superior son alternativamente superficiales y profundas, segun el volúmen de las masas musculares que encuentran; y así el tronco principal es superficial encima de la clavícula y profundo debajo de este hueso; vuelve á hacerse superficial en la parte media del brazo, pero recobra su posicion profunda debajo de la flexura del codo. La arteria radial es superficial en el antebrazo y profunda en la mano: la cubital presenta una disposicion inversa.

Al nivel de la muñeca, no estando representados los músculos mas que por su tendon, las arterias son superficiales y están mucho mas expuestas á las violencias exteriores, pudiendo uno extrañarse de que en virtud de su tendencia á refugiarse en las partes mas profundas, no pasen con los tendones flexores por debajo del ligamento anular. Pero esta tendencia está aquí dominada por otra tendencia mas imperiosa; su direccion está subordinada desde luego á su distribucion; ahora bien, nótese que pasando por el anillo carpiano, caminaban en medio de partes fibrosas y huesosas á las cuales casi no dan division alguna, y si quedan superficiales es porque se distribuyen principalmente por las partes periféricas, y mas particularmente por la piel. Por lo demás, aun en este punto están situadas tan profundamente como pueden estarlo: una de ellas serpentea debajo de los tendones que convergen hácia el primer metacarpiano, y la otra se abriga debajo del pisiforme. Por otra parte, ambas se apresuran á penetrar en la palma de la mano, en donde están protegidas por su situacion, y sobre todo por la extrema movilidad de los dedos, cuyas falanges dobladas les forman una especie de parapeto en el momento en que el peligro las amenaza.

Hemos visto que las ramas colaterales de la subclavia y de la axilar se dividen en internas y externas; que las primeras por su continuidad forman una corriente colateral que se extiende desde las paredes del tronco á la corriente principal, y que las segundas forman una

corriente análoga que parte de la base del cuello rodeando la parte posterior del hombro.—Las ramas colaterales de las arterias del brazo, del antebrazo y de la mano, mucho mas numerosas que las precedentes, y por consiguiente mas delgadas, se irradian en todas direcciones. Pero las mas importantes se dirigen, las unas atrás y abajo, y las otras atrás y arriba: tales son en el brazo la colateral externa, en la flexura del codo las recurrentes radiales y cubitales posteriores, y en la muñeca las dorsales del carpo y las perforantes. De la anastómosis de estas ramas descendentes y ascendentes, resulta una corriente colateral que pasa por detrás de la articulacion del codo, y que une la parte superior de la humeral con la parte superior de las arterias del antebrazo; en la parte posterior de la articulacion rádio-carpiana hay una corriente semejante que se extiende desde las arterias del antebrazo al arco palmar profundo. Estas dos corrientes colaterales están ligadas entre sí por las arterias interóseas.

Por consiguiente, á la corriente principal ó central del miembro se encuentran anejas: al nivel del hombro, corrientes interna y externa, y en el resto de su extension, una corriente posterior. ¿Cómo las dos primeras se comunican con la segunda? Esta comunicacion se establece por ramos ascendentes de la humeral profunda y ramos descendentes de la escapular inferior; pero estos ramos son poco numerosos y bastante delgados. Entre las corrientes colaterales superiores y la corriente colateral inferior, hay, pues, conexiones menos extensas que las que existen entre las dos primeras y las diversas partes de la segunda. Una ligadura colocada en la braquial por encima de la humeral profunda ocasionaria mas alteracion en la circulacion del miembro que la practicada en cualquier otro punto; sin embargo, es probable que se restableciese; pero no puede negarse que la operacion hecha al nivel del tendon del pectoral mayor se presentaria en condiciones menos favorables.

Las divisiones arteriales son mas numerosas á medida que se acercan á la extremidad terminal del miembro, y las más van á perderse en las partes superficiales; la mano es notable sobre todo por el gran número de arterias que se distribuyen por sus partes periféricas. Todos los observadores se han admirado de su gran vascularidad. Cuando se hace una inyeccion de agua en las arterias, se ve que inmediatamente se llenan todas las venas superficiales, fenómeno fácil de comprender si se tiene presente que en la extremidad de los miembros las cuatro quintas partes poco mas ó menos de las últimas ramificaciones arteriales van á la piel; es, pues, muy natural que el líquido inyectado vuelva casi al momento por las venas subcutáneas que son continuacion de ellas. Esta gran riqueza vascular no desempeña aquí destino alguno especial; es una simple aplicacion de la ley general que en todas partes proporciona la vascularidad de los órganos á su vitalidad y sensibilidad, y la piel está dotada de una vitalidad enérgica y de una sensibilidad extrema. En virtud de esta ley es tan vascular, siéndolo la del pié en el mismo grado; hé aquí tambien por qué los tegumentos del cráneo son mas vasculares en la línea media que en las partes laterales, y por qué es mas vascular el lóbulo de la nariz que las partes situadas encima y debajo, así como la oreja lo es mas que las partes que la rodean. Colocadas estas partes en los últimos límites de la economía, y mas expuestas á la influencia de todo lo que nos rodea, la naturaleza las ha dotado de una vascularidad mayor y de una sensibilidad mas viva, por un lado para que puedan resistir á todas las causas que tienden á bajar su temperatura, y por otro para defender mejor su integridad y su existencia.

IV.—Ramas inferiores de la aorta.

Luego que llega al nivel del ligamento que une la cuarta y quinta vértebra lumbar, la aorta se divide en dos ramas iguales que se separan en ángulo agudo y que constituyen las *ilíacas primitivas*.

§ I.—Arterias ilíacas primitivas.

Las arterias ilíacas primitivas ó comunes, ramas de bifurcacion de la aorta, se extienden desde el borde inferior de la cuarta vértebra de los lomos á las articulaciones sacro-ilíacas, encima de las cuales se terminan dividiéndose á su vez en dos ramas terminales.

Estas arterias se dirigen oblícuamente de arriba abajo y de dentro afuera, interceptando un espacio angular en el cual se percibe el cuerpo de la última vértebra lumbar.

Su *longitud* es de unos 6 centímetros, y es mas considerable cuando la aorta se divide delante de la cuarta ó de la tercera vértebra lumbar, lo cual es raro, disminuyendo, por el contrario, cuando estas mismas arterias presentan una division prematura, lo que es mucho mas frecuente. Su direccion es por lo comun rectilínea en el adulto, y muchas veces tortuosa en los viejos.

Relaciones.—Por delante, las ilíacas primitivas están cubiertas por el uréter y la arteria espermática que las cruzan en ángulo agudo. El peritoneo, que tambien las cubre, les está unido por un tejido celular sumamente flojo. Por detrás, se apoyan en las partes laterales de la quinta vértebra lumbar y el borde interno del psoas.

Numerosos gánglios linfáticos rodean su circunferencia; los vasos sumamente numerosos y voluminosos que unen estos diversos gánglios pasan los unos por detrás y la mayor parte por delante de las arterias.

Las venas ilíacas primitivas están situadas detrás de los troncos arteriales correspondientes. La del lado derecho está aplicada en toda su longitud á la arteria ilíaca primitiva derecha. La del lado izquierdo, que se reune con la precedente para constituir la vena cava ascendente, ocupa primero el lado posterior, despues el lado interno de la arteria ilíaca izquierda, y en seguida se mete debajo de la ilíaca primitiva derecha; esta disposicion parece indicar que la corriente venosa que viene del miembro abdominal izquierdo encuentra un paso menos fácil para llegar á la vena cava inferior que la que toma orígen en el miembro abdominal derecho.

En su trayecto, las ilíacas primitivas no dan rama alguna colateral.

Al nivel ó un poco por encima de la articulacion sacro-ilíaca, se dividen en dos ramas terminales, distinguidas en interna y externa: la primera, ó *iliaca interna*, está destinada á la pélvis, y la segunda, ó *iliaca externa*, á los otros tres segmentos del miembro abdominal.

§ II.—Arteria ilíaca interna ó hipogástrica.

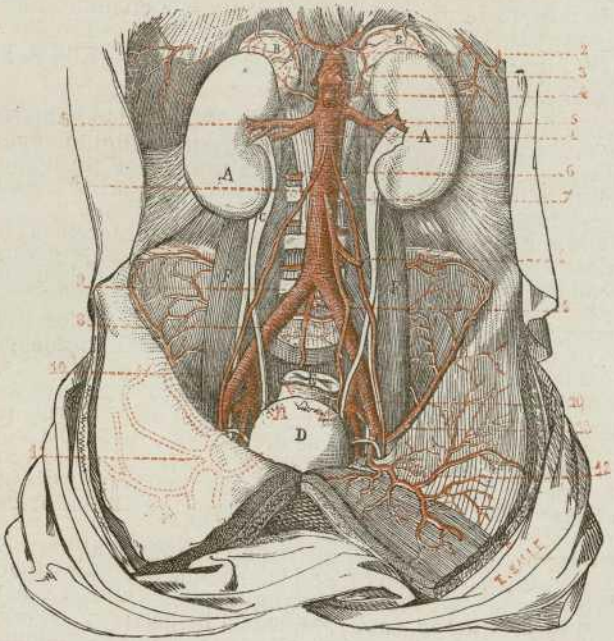
Preparacion.—1.º Se dan en la pélvis dos cortes de sierra que recaigan el uno en la articulacion sacro-ilíaca izquierda, y el otro en las ramas horizontal y descendente del pubis del mismo lado, y se desprende el miembro correspondiente.

2.° Se aislan en seguida todas las ramas intrapelvianas, procediendo desde su orígen á su terminacion: para facilitar la preparacion, despues de haber vaciado préviamente el recto y la vejiga, se los distenderá introduciendo en el primero pelotones de estopa ó de tejido adiposo, y en la segunda cierta cantidad de aire que penetrará por insuflacion á favor de una sonda introducida en la uretra.

3.° Se invierte la pélvis sobre su cara anterior, y se prepara el glúteo mayor. Descubierto este músculo, se le desprende del fémur rasando la superficie ósea, despues se le levanta llevándole arriba y adentro, y se preparan con cuidado las ramas arteriales que serpentean debajo de su cara profunda. En seguida se aisla el tendon inferior del glúteo mediano, se desliza una sierrecita de dorso movible por debajo de este tendon, se desprende con un corte de sierra la porcion del trocánter mayor á que se le adhiere, y se levanta el músculo con cuidado, invirtiéndole de abajo arriba: esta inversion de los glúteos mayor y mediano permite poner al descubierto todas las ramificaciones de las arterias glútea é isquiática sin cortar ninguna, y da un resultado tanto mas satisfactorio cuanto que, para el estudio de las relaciones, nada hay mas fácil que volver á aplicar los músculos que se han levantado.

4.° Para preparar la pudenda interna, se la sigue primero en su circuito alrededor del ligamento sacro-ciático menor; se desprenderán los tegumentos del periné para descubrir la perineal superficial, y despues el tejido celular adiposo que llena la exca-

Fig. 160.

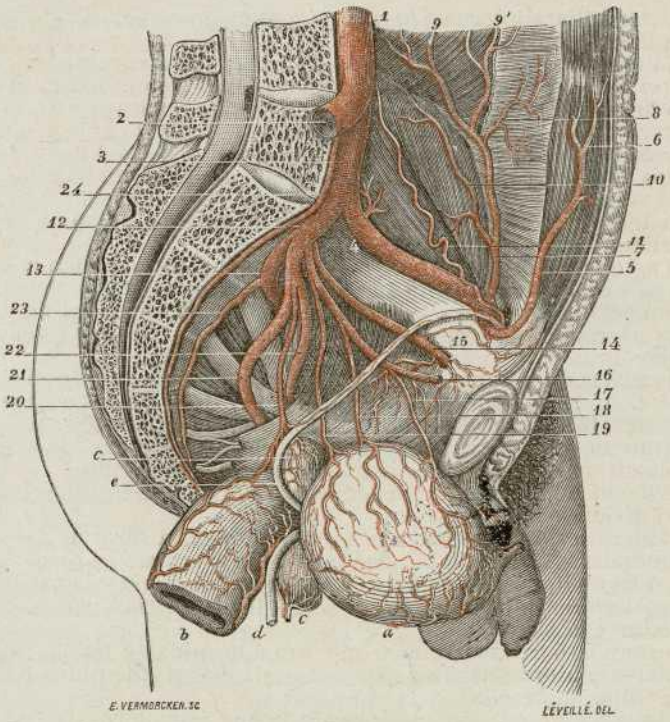


Arterias ilíacas primitivas.

1,1. Aorta abdominal.—2,2. Orígen de las diafragmáticas inferiores.—3 Tronco celíaco.—4. Orígen de la mesentérica superior.—5,5. Renales.—6,6. Espermáticas.—7. Tronco de la mesentérica inferior.—8. Sacra media.—9,9. Ilíacas primitivas.—10,10. Ilíacas externas.—11,11. Ilíacas internas.—12. Epigástrica.—13. Circunfleja ilíaca.

vacion isquio-rectal con el objeto de descubrir las hemorroidales inferiores. A continuacion se seguirá el tronco de la arteria, así como sus ramas bulbosa y cavernosa.

Fig. 161.



Arteria hipogástrica.

1. Extremidad inferior de la aorta.—2. Ilíaca primitiva derecha cortada transversalmente cerca de su orígen.—3. Iliaca primitiva izquierda.—4. Ilíaca externa.—5. Epigástrica.—6. La misma arteria que se divide en dos ramos que se sumergen casi inmediatamente en el espesor del músculo recto del abdómen.—7. Circunfleja ilíaca.—8. Rama que esta arteria da al músculo transverso.—9,9. Ramas terminales de la misma arteria que caminan entre el transverso y el oblícuo menor, á los cuales dan numerosos ramos.—10. Otra rama de la circunfleja que va al músculo ilíaco.—11. Espermática.—12. Tronco de la hipogástrica.—13. Glútea.—14. Obturatriz.—15. Ramito anastomótico que se extiende desde la hipogástrica á la obturatriz, y que muchas veces adquiere un volúmen bastante considerable para representar ana rama de bifurcacion de la primera.—16. Umbilical.—17. Vesical superior.—18. Vesical media.—19. Vesical inferior que nace como las precedentes de la umbilical.—20. Hemorroidal media cuyas divisiones se distribuyen en su mayor parte por la vesícula seminal correspondiente; una de estas divisiones sube por el conducto deferente y le acompaña en toda su longitud.—21. Isquiática.—22. Pudenda interna.—23. Sacra lateral.—24. Sacra media.

a. Vejiga.—*b*. Recto.—*c,c*. Vesículas seminales.—*d*. Conducto deferente derecho.—*e*. Conducto deferente izquierdo que sube hácia el orificio interno del conducto inguinal y al nivel de este orificio describe un arco de concavidad inferior que abraza el arco de concavidad superior de la arteria epigástrica.

Finalmente, despojando el pene de su cubierta cutánea, se descubrirá la arteria dorsal hasta su terminacion.

En cuanto á la obturatriz, será mejor diferir el estudio de sus ramas terminales hasta el momento en que se proceda á la preparacion de la arteria femoral.

La arteria ilíaca interna ó *hipogástrica* es un poco menos voluminosa que la ilíaca externa.

Su longitud media, medida desde su orígen hasta el punto de salida de la primera colateral, que generalmente es la íleo-lumbar, se eleva á 18 ó 20 milímetros; pero cuando la íleo-lumbar nace por un tronco comun con la sacra lateral, la obturatriz ó la glútea, lo que se observa con bastante frecuencia, esta longitud puede llegar á 3 centímetros. De estos datos se sigue que cuando se pone una ligadura en estas arterias, el vínculo constrictor deberá estar muy próximo las mas veces al orígen de la primera colateral, condicion favorable al buen éxito de la operacion.

Esta arteria se dirige primero oblícuamente abajo y adelante; en seguida baja casi verticalmente á la excavacion pelviana por delante de la articulacion sacro-ilíaca, y despues se divide en una especie de ramillete arterial, compuesto de nueve ramas en el hombre y de once en la mujer.

Estas ramas nacen unas veces aisladamente y otras por troncos comunes. Cuando se confunden en su orígen se unen de dos en dos ó de tres en tres. Bastantes veces salen de dos troncos principales que se dirigen uno adelante y otro atrás. Pero si su punto de partida es muy variable no sucede así con su distribucion que es constante.

Consideradas bajo este punto de vista las ramas de la hipogástrica, pueden dividirse en tres grupos:

Las anteriores ó intrapelvianas que contienen la série de las arterias viscerales del tronco: la *umbilical* y las *vesicales*, la *hemorroidal media*, á las cuales debe añadirse en la mujer la *uterina* y la *vaginal*.

Las posteriores que continúan la série de las arterias parietales: la *íleo-lumbar* y la *sacra lateral*.

Las externas ó extrapelvianas, que van á terminarse en las masas musculares acumuladas alrededor de la raiz de los miembros pelvianos: la *glútea*, la *isquiática* y la *obturatriz*.

A todas estas ramas colaterales se añade una rama terminal, que no se distribuye ni por las vísceras intrapelvianas, ni por las paredes de la pélvis, ni por las partes blandas dependientes del miembro inferior, sino que converge hácia la del lado opuesto para ir á ramificarse por el aparato genital externo: es la *arteria pudenda interna*.

Las ramas de la hipogástrica presentan un volúmen muy desigual. Las viscerales ó intrapelvianas que se consumen en órganos de un volúmen poco considerable son las mas delgadas. Las extra-pelvianas, destinadas á los muchos y poderosos músculos que rodean la articulacion de la cadera, son notablemente mas voluminosas.

A. — Ramas viscerales.

I.—Arterias umbilicales.

La arteria umbilical se diferencia mucho segun se la considere en el feto ó en el adulto.

En el feto su calibre iguala al de la ilíaca primitiva, de manera que estas dos arterias forman un solo y mismo tronco que baja desde la

aorta por las partes laterales del estrecho superior de la pélvis, y que un poco por encima de la articulacion sacro-ilíaca da dos ramas bastante delgadas, una anterior que representa la ilíaca externa, y otra posterior que representa la ilíaca interna. Despues de la emision de estas ramas, el tronco arterial penetra en la excavacion pelviana, pasa por los lados de la vejiga, despues se refleja de abajo arriba, se aplica á la pared anterior del abdómen y sube hácia el anillo umbilical acercándose gradualmente al tronco opuesto. Al nivel de este anillo, las dos arterias umbilicales ya contíguas se aplican á la vena del mismo nombre para formar el cordon de los vasos umbilicales que entonces se enroscan en forma de tornillo, y despues de un trayecto mas ó menos tortuoso, llegan hasta la placenta en la cual depositan por gran número de ramificaciones gradualmente decrecientes la sangre que se ha hecho impropia para la vida.

Estas arterias y la placenta en que se ramifican son al aparato circulatorio del feto lo que la arteria pulmonar y los pulmones son al aparato circulatorio del adulto.

Su diámetro en los primeros meses de la vida intrauterina no se diferencia del del conducto arterial; pero así como este conducto disminuye gradualmente á medida que las ramas de la arteria pulmonar se dilatan, del mismo modo el volúmen de las arterias umbilicales se reduce cada vez más á medida que se aumenta el de las ilíacas interna y externa.

Despues del nacimiento, dejando las umbilicales de ser recorridas por la sangre, sus paredes se estrechan y se contraen hasta tal punto, que al fin del primer año su extremidad terminal ya ha descendido desde el ombligo hasta el nivel de las ramas horizontales del púbis.

En el adulto, estas arterias se presentan bajo la forma de un cordon ligamentoso extendido desde la parte anterior de la hipogástrica á las partes superior y lateral de la vejiga. Sin embargo, su obliteracion nunca es completa, y permanecen permeables en la mitad posterior de su extension. En esta parte canaliculada son notables por el espesor de sus paredes debido á la hipertrofia de su túnica celular, como lo ha demostrado M. Ch. Robin.

Las arterias que nacen de la porcion canaliculada de la umbilical son en número de dos ó tres y de muy pequeñas dimensiones. Se distribuyen por las partes laterales y superiores de la vejiga. Sus divisiones, que se dirigen las unas de atrás adelante y las otras de delante atrás, se anastomosan con las vesicales posterior y anterior de este receptáculo.

II.—Arterias vesicales.

Independientemente de las ramas arteriales que se ramifican por las partes laterales del cuerpo de la vejiga y que nacen de las umbilicales hay generalmente una arteria que procede directamente de la hipogástrica y que cubre con sus ramificaciones las partes inferior y posterior del mismo órgano.—Otras ramas provienen, ya sea de la hemorroidal media en el hombre y de la uterina ó de la vaginal en la mujer, ya de la obturatriz, de la isquiática y de la pudenda interna. Todas estas arterias vesicales pueden dividirse: 1.° en laterales y superiores que salen de la umbilical y que se han mencionado anteriormente; 2.° en lateral é inferior que nace de la epigástrica; 3.° en posterior que procede de la hemorroidal media, de la uterina ó de la vaginal; 4.° en anterior, que proviene de la obturatriz ó de la pudenda interna.

Entre las vesicales inferiores, la mas importante es la que nace generalmente de la ilíaca interna. Camina entre el recto y la vejiga ó entre la vejiga y la vagina, llega al fondo inferior del receptáculo urinario, y se divide en numerosos ramos que se consumen en las paredes vesicales, próstata, porcion prostática de la uretra, vesículas seminales y conducto deferente.

La vesical posterior viene por lo general de la hemorroidal media, siendo una de sus ramas principales. Camina por debajo del fondo inferior de la vejiga, despues se refleja de abajo arriba, sube serpenteando y se ramifica por las paredes de este órgano. En el hombre está situada por dentro de las vesículas seminales á las cuales da numerosos ramos, y entre estos hay uno que se aplica al conducto deferente, le acompaña en todo su trayecto dándole ramificaciones, y que se anastomosa en su terminacion con la rama epididímica de la arteria testicular: este ramo, llamado *arteria del conducto deferente*, *arteria deferencial*, permitirá que la sangre arterial llegue hasta el testículo en el caso en que la arteria espermática correspondiente sea el asiento de una obliteracion.

La vesical anterior nace con bastante frecuencia de la pudenda interna, y en este caso sube verticalmente por la cara correspondiente de la vejiga, en donde desaparece. Cuando sale de la obturatriz, se dirige transversalmente adentro, y se divide en ramos ascendentes y descendentes.

Todas las arterias vesicales se anastomosan entre sí con las del lado opuesto, y su disposicion tortuosa está en relacion con las variaciones de volúmen que presenta la vejiga.

III.—Arteria hemorroidal media.

Sumamente variable en su calibre y orígen; algunas veces bastante voluminosa, pero en general muy delgada y sin importancia.

En el hombre, esta arteria baja por los lados del recto entre este órgano y el fondo inferior de la vejiga, dividiéndose en muchos ramitos. Algunos se pierden en las túnicas del intestino, en donde se anastomosan con la hemorroidal superior, rama de la mesentérica inferior; pero la mayor parte se distribuyen por las vesículas seminales y la pared posterior de la vejiga. Algunas veces da la arteria del conducto deferente.

En la mujer, esta arteria baja entre el recto y la vagina, dando ramificaciones á uno y otro de estos órganos, pero principalmente al segundo.

En los dos sexos, la hemorroidal media no da, por consiguiente, al recto en general sino algunas divisiones sin importancia, que tienen la única ventaja de poner la arteria ilíaca interna en comunicacion con la mesentérica inferior.

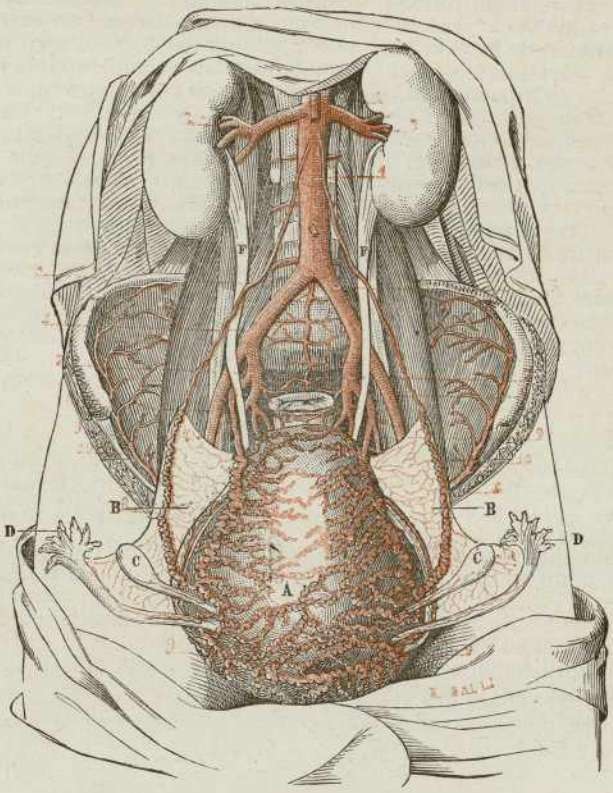
IV.—Arteria uterina.

Esta arteria nace de la hipogástrica, unas veces aisladamente y otras por un tronco que le es comun con la umbilical ó con la pudenda interna. Se dirige serpenteando por los lados de la vagina, y despues entre este conducto y la vejiga dando á uno y otro muchos ramos. Al nivel de la parte media del cuello de la matriz penetra en el ligamento

ancho, camina de abajo arriba paralelamente al borde del útero, y se divide en gran número de ramas que se ramifican por el espesor de sus paredes anterior y posterior.

Estas ramas, al principio transversales y subperitoneales, no tardan en meterse debajo de las capas musculares mas superficiales del útero, y despues penetran en medio de las capas medias y profundas. Al paso dan un número muy considerable de ramos que se anastomosan entre sí, y en el plano medio con los del plano opuesto. Entre estos ramos, los que ocupan la parte superior del órgano se comunican ex-

Fig. 162.



Arterias uterinas y útero-ováricas en el estado de embarazo.

1. Aorta abdominal.—2. Origen de la mesentérica superior.—3,3. Renales.—4. Sacra media.—5,5. Ilíacas primitivas.—6,6. Ilíacas externas.—7,7. Ilíacas internas.—8,8. Arterias útero-ováricas.—9,9. Arterias uterinas.—10. Circunflejas ilíacas.—A. Útero en el noveno mes del embarazo; está invertido de atrás adelante de manera que se le ve por su cara posterior.—B,B. Ligamentos anchos.—C,C. Ovarios.—D,D. Pabellon de las trompas de Falopio.—E. Recto.—F,F. Uréteres.

tensamente con las divisiones terminales de la arteria útero-ovárica. Todos son notables por la disposicion eminentemente tortuosa que ya hemos notado en las arterias del ovario. En el estado de embarazo, como las arterias uterinas y útero-ováricas participan de la hipertrofia del órgano gestador, las ramas que dan al útero adquieren en los últimos meses del embarazo un calibre seis ú ocho veces mas considerable que el que les pertenece en el estado opuesto. Al mismo tiempo que se agranda su capacidad, sus paredes aumentan de espesor, y su enroscamiento en forma de tirabuzon es mucho mas pronunciado. Este último fenómeno pudiera sorprendernos si la ampliacion del volúmen de la matriz fuese el resultado de una simple dilatacion, puesto que en todas las vísceras huecas esta dilatacion da por resultado borrar ó por lo menos disminuir las tortuosidades de las arterias. Pero aquí no se agranda la cavidad uterina por via de dilatacion: su incremento es el resultado de la vida mas activa que recibe todo el aparato de la gestacion y del desarrollo intersticial de que es asiento; en una palabra, sus paredes se hipertrofian, no se dilatan; por consiguiente, todos los detalles de su estructura, lejos de borrarse, deben presentársenos en mayores proporciones. Por consiguiente, la fisiología explica muy bien cómo las tortuosidades del útero son tanto mas pronunciadas cuanto mas importantes son las dimensiones que adquiere este órgano. No nos demuestra tan claramente la utilidad que presentan; puede, sin embargo, creerse que tienen por objeto multiplicar el número de los ramos é introducir en las paredes uterinas mayor cantidad de sangre arterial. Este mayor aflujo tiene dos ventajas; por una parte, contribuye á hacer mas rápido el desarrollo del feto; y por otra, comunica á la cavidad muscular una excitabilidad mayor que le permite obrar con mas energía sobre el producto de la concepcion en el término del embarazo.

V.—Arteria vaginal.

La arteria vaginal nace muchas veces de la umbilical, y en algunos casos de la uterina, de la pudenda interna ó de la hemorroidal media. Su calibre iguala al de la uterina hasta la pubertad, pero despues de esta época es menos considerable.

Dirigida oblicuamente abajo y adelante, esta arteria da primero un ramo bastante voluminoso á la parte lateral inferior de la vejiga, y despues otro del mismo volúmen al bulbo de la vagina. En seguida camina por los lados de este conducto acercándose á su parte inferior, y se prolonga hasta su extremidad anterior, dándole en este trayecto numerosas ramificaciones. Sus últimos ramos se anastomosan con los de la vaginal del lado opuesto.

B.—Ramas parietales.

I.—Arteria íleo-lumbar.

La arteria íleo-lumbar nace generalmente de la parte posterior de la hipogástrica: en este caso el tronco de la ilíaca externa es mas corto, no pasando por lo general de dos centímetros; pero no es raro el verla nacer por un tronco comun con la glútea y la sacra lateral, y entonces el tronco de la hipogástrica es un poco mas largo. La íleo-lumbar completa por su distribucion el sistema de las arterias parietales del

abdómen, lo mismo que la intercostal superior, rama de la subclavia, completa el sistema de las arterias parietales del torax.—Su volúmen está en razon inversa del número y calibre de las arterias lumbares.

Se dirige atrás, afuera y arriba, por delante del nervio lumbo-sacro, y por detrás del músculo psoas, al cual da ramificaciones. Despues de un trayecto de unos dos centímetros, se divide en rama ascendente y transversal.

La *rama ascendente* sube verticalmente por debajo del psoas al ángulo de reunion formado por el cuerpo de la quinta vértebra de los lomos y del hueso ilíaco; y cuando llega al nivel del último agujero de conjuncion, da: 1.° *un ramo espinal* que penetra por este agujero en el conducto vertebral, en donde se conduce como todos los ramos espinales de las arterias lumbares é intercostales; 2.° *un ramo muscular* análogo á las ramas abdominales de las lumbares, el cual se ramifica por el psoas y el cuadrado de los lomos.

La *rama transversal* se dirige afuera perpendicularmente al estrecho superior de la pélvis, y no tarda en dividirse en ramos superficial y profundo. El *ramo superficial* camina por debajo de la fascia ilíaca, y despues se divide en ramificaciones divergentes que se consumen en el músculo ilíaco.—El *ramo profundo*, mas considerable, se aplica en toda su extension al hueso de la cadera. Sus divisiones se pierden, por una parte en los músculos psoas é ilíaco, y por otra en el periostio; entre estos últimos hay uno mas importante que penetra en el espesor del hueso por un orificio situado cerca de la articulacion sacro-ilíaca.

Algunas veces las dos ramas de la íleo-lumbar nacen separadamente, bien sea de la hipogástrica, ó bien una de la hipogástrica y otra de la glútea, en cuyo caso hay dos arterias íleo-lumbares que resultan de una division prematura llevada hasta el desdoblamiento del tronco.

II.—Arteria sacra lateral.

Unas veces sencilla y otras doble, esta arteria viene con tanta frecuencia de la íleo-lumbar ó de la glútea como de la hipogástrica. Es sencilla cuando las dos ramas que la componen nacen por un tronco comun, y doble cuando estas ramas nacen aisladamente: este desdoblamiento de su tronco, como el del tronco de la íleo-lumbar, es por lo tanto debido á una falta de fusion de sus dos ramas, y no á la presencia de una rama supernumeraria.

Esta arteria baja un poco oblícuamente de fuera adentro delante de los nervios sacros y de la insercion del músculo piramidal, por la parte ántero-lateral del sacro hasta su extremidad inferior, en donde se anastomosa en arco con la sacra-media.

En este trayecto da ramas colaterales que se pueden distinguir en posteriores y anteriores.

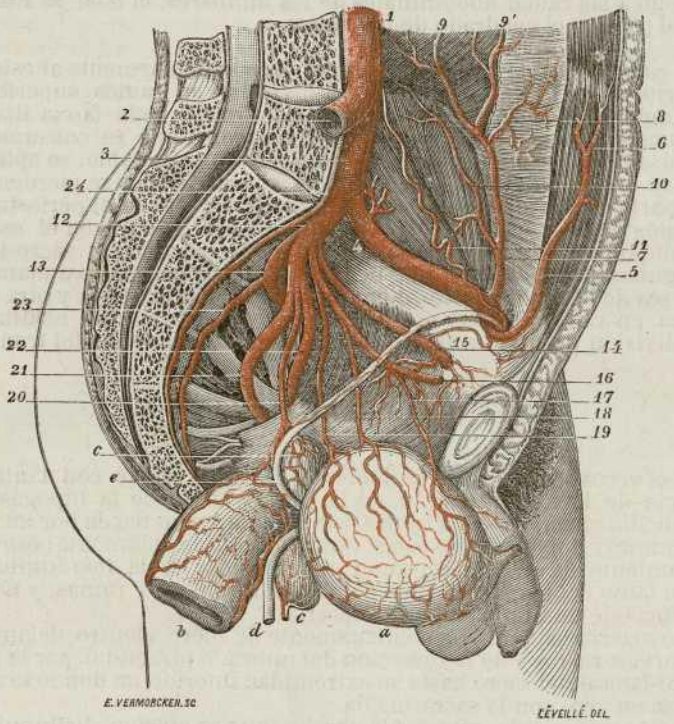
Las *ramas posteriores* ó *externas*, mas considerables, son por lo general cuatro, como los agujeros sacros anteriores. Penetran por estos agujeros en el conducto sacro, y no tardan en dividirse: 1.° en *ramo anterior* que camina transversalmente por la cara posterior del cuerpo de las vértebras sacras, y da divisiones á este cuerpo, dura-madre raquídea y nervios sacros, anastomosándose con el del lado opuesto; 2.° en *ramo posterior*, que atraviesa el conducto del sacro de delante

atrás y sale por el agujero sacro posterior correspondiente para ramificarse por los ligamentos posteriores de la articulacion sacro-ilíaca, parte inferior del transverso-espinoso y tegumentos.

Las *ramas anteriores* ó *internas*, muy pequeñas, en número igual al de las vértebras sacras, están situadas transversalmente en la parte anterior y media del cuerpo de cada una de estas vértebras; despues de haber dado ramitos periósticos y óseos, se terminan anastomosándose con la sacra media.

Las sacras laterales completan por su distribucion el sistema de las arterias parietales de la porcion inferior del ráquis.

Fig. 163.



Orígen de las ramas extrapelvianas de la hipogástrica.

1. Extremidad inferior de la aorta.—2. Ilíaca primitiva derecha cortada transversalmente cerca de su orígen.—3. Ilíaca primitiva izquierda.—4. Ilíaca externa.—5. Epigástrica.—6. La misma arteria que se divide en dos ramas que se sumergen casi inmediatamente en el espesor del músculo recto del abdómen.—7. Circunfleja ilíaca.—8. Rama que esta arteria da al músculo transverso. — 9,9. Ramas terminales de la misma arteria que caminan entre el transverso y el oblícuo menor, á los cuales dan numerosos ramos.—10. Otra rama de la circunfleja que va al músculo ilíaco.—11. Es-

C.—Ramas extrapelvianas.

1.—Arteria obturatriz.

Hay pocos vasos arteriales que presenten variedades de orígen tan considerable. La arteria obturatriz nace ordinariamente de la hipogástrica, algunas veces de la ilíaca externa y muy rara vez de la femoral. Cuando nace de la hipogástrica, unas veces se desprende del tronco arterial y otras de una de sus ramas, la umbilical ó la glútea.

Esta arteria se dirige horizontalmente de atrás adelante hácia el anillo subpubiano, y en su trayecto corresponde: hácia afuera, á las paredes laterales de la excavacion de la pélvis; hácia adentro, al peritoneo y al conducto deferente, y abajo al nervio obturador.

Cuando toma su orígen de la ilíaca externa, se la ve nacer algunas veces directamente de la parte interna de esta arteria, en cuyo caso se dirige transversalmente adentro debajo de la vena ilíaca, despues verticalmente abajo, y por último oblícuamente adelante para meterse en el conducto subpubiano. Pero casi constantemente toma orígen por un tronco que le es comun con la arteria epigástrica y cuya longitud varía: si es corto, la obturatriz costea el borde anterior del anillo crural, se dobla sobre el ángulo interno de este anillo caminando paralelamente á la base del ligamento de Gimbernat, y en seguida baja por detrás de la rama horizontal del púbis; si es mas largo, esta arteria se aleja más del borde anterior del anillo crural; y sin embargo, reflejándose para dirigirse hácia el conducto subpubiano, pasa tambien por la base del ligamento de Gimbernat, de manera que muy fácilmente pudiera herirse cuando se lleva el instrumento cortante sobre este ligamento para agrandar el anillo crural; tendiendo á establecer hechos precisos que la estrangulacion en las hernias crurales tiene generalmente su asiento al nivel de la aponeurosis femoral, y no en este anillo, este peligro, que en otro tiempo se temia, parece que ha desaparecido en el dia ante una práctica mas ilustrada.

En las rarísimas circunstancias en que la obturatriz nace de la femoral sale de la parte posterior é interna de esta arteria, pasa por debajo de la vena femoral, cuyo lado interno costea en seguida, atraviesa el anillo crural, y baja por detrás de la rama horizontal del pubis.

Luego que llega al conducto subpubiano, la arteria obturatriz le recorre de atrás adelante, y entre los músculos obturadores se divide en dos ramas terminales, una externa y otra interna.

permática.—12. Tronco de la hipogástrica.—13. Glútea.—14. Obturatriz.—15. Ramito anastomótico que se extiende desde la hipogástrica á la obturatriz, y que muchas veces adquiere un volúmen bastante considerable para representar una rama de bifurcacion de la primera.—16. Umbilical.—17. Vesical superior.—18. Vesical media.—19. Vesical inferior que nace como las precedentes de la umbilical.—20. Hemorroidal media cuyas divisiones se distribuyen en su mayor parte por la vesícula seminal correspondiente; una de estas divisiones sube por el conducto deferente y le acompaña en toda su longitud.—21. Isquiática.—22 Pudenda interna.—23. Sacra lateral.—24. Sacra media.

a. Vejiga.—*b*. Recto.—*c*,*c*. Vesículas seminales.—*d*. Conducto deferente derecho.—*e*. Conducto deferente izquierdo que sube hácia el orificio interno del conducto inguinal y al nivel de este orificio describe un arco de concavidad inferior que abraza el arco de concavidad superior de la arteria epigástrica.

A. *Ramas colaterales.*—Antes de meterse en el conducto subpubiano, la obturatriz da:

1.° Una *rama ascendente* que atraviesa la aponeurosis ilíaca, se mete debajo del músculo del mismo nombre, y se pierde en su espesor.

2.° Una rama pequeña que se dirige transversalmente por detrás del cuerpo del púbis, y que se ramifica al nivel de la sínfisis pubiana anastomosándose con la del lado opuesto.

3.° Una arteria variable en su volúmen, pero generalmente muy pequeña, que se dirige abajo y adentro para ir á la próstata y parte anterior de la vejiga.

4.° Un *ramito anastomótico*, tambien *ascendente* que nace cerca del orificio interno del conducto subpubiano y que se dirige hácia la arteria epigástrica con la cual se comunica. Su calibre, generalmente delgado, varía en razon inversa del de la obturatriz: este ramito anastomótico aumenta, la obturatriz disminuye, y entonces parece que nace por un orígen doble; si es muy considerable, la obturatriz es muy delgada en su punto de partida, y comunmente se dice en este caso que toma su orígen de la hipogástrica. Pero en realidad queda lo que era, y solo su calibre se ha modificado; y esta modificacion, de que el sistema arterial nos ofrece tantos ejemplos, es una anomalía por inversion de volúmen.

B. *Ramas terminales.*—La rama externa, situada en el borde externo del agujero oval, camina entre los dos obturadores, y se termina hácia el borde inferior del músculo cuadrado, anastomosándose por numerosos ramos con la arteria isquiática. En su trayecto esta rama da divisiones primero á los obturadores; mas abajo da un ramo articular que penetra por la escotadura de la cavidad cotiloídea en el espesor del ligamento redondo, y llega atravesando el eje de este ligamento hasta la cabeza del fémur en donde se termina.—Por su parte terminal da ramos de los cuales unos se distribuyen por el cuadrado y el adductor mayor del muslo, mientras que los otros se anastomosan con los ramos de la arteria isquiática.

La rama interna, que puede considerarse como la continuacion del tronco de la obturatriz, baja entre el obturador externo y la rama isquio-pubiana, describiendo una curva paralela á la mitad interna del agujero oval, y se prolonga hasta la parte superior é interna del muslo para terminarse en los adductores mayor y menor.—Esta rama da: 1.° ramos periósticos y óseos para el púbis: 2.° ramos musculares destinados al obturador externo, al pectíneo, segundo y tercer adductor y recto interno; 3.° ramos cutáneos que se distribuyen por los tegumentos de la parte superior é interna del muslo; 4.° ramos genitales que se pierden en las cubiertas del testículo en el hombre, y en los labios mayores en la mujer; 5.° finalmente ramos anastomóticos importantes que establecen una comunicacion entre la obturatriz y la circunfleja interna, rama de la femoral.

II.—Arteria glútea ó ilíaca posterior.

La arteria glútea es la mas voluminosa de todas las ramas que da la hipogástrica. Se dirige abajo y atrás, pasa entre el cordon lumbo-sacro del plexo lumbar y el primer nervio sacro, se inclina afuera, rodea la parte mas alta de la escotadura ciática mayor, despues sale de la pélvis pasando por encima del músculo piramidal, da algunos ramos á

este músculo, á los huesos de la cadera y á la articulacion sacro-ilíaca, y se divide en superficial y profunda.

La *rama superficial*, colocada entre los glúteos mayor y menor, se dirige transversalmente afuera hasta cerca de la espina ilíaca anterior y superior. Sus ramos, sumamente numerosos, están destinados á los dos músculos cuyo intersticio ocupa, principalmente al glúteo mayor: algunos de estos ramos, despues de haber atravesado este músculo, van á ramificarse por los tegumentos.

La *rama profunda*, situada entre los glúteos mediano y menor, se subdivide: 1.º en ramo superior que rodea la insercion ilíaca del glúteo menor, para distribuirse por este músculo, el glúteo mediano, el hueso coxal y el tensor de la fascia lata al nivel del cual se termina anastomosándose con la circunfleja externa, rama de la femoral; 2.º en ramo inferior que camina de dentro afuera, de atrás adelante y un poco de arriba abajo, entre los glúteos menor y mediano, á los cuales da numerosos ramitos, así como á la articulacion de la cadera, y se anastomosa por sus ramificaciones terminales con la circunfleja ó con la isquiática.

III.—Arteria isquiática.

La arteria isquiática nace de la hipogástrica, unas veces aisladamente y otras por un tronco comun con la glútea ó la pudenda interna. Su volúmen, inferior al de la glútea, iguala y algunas veces supera al de la pudenda.—Baja casi verticalmente por delante del plexo sacro, entre el recto y las paredes de la pélvis, sale de esta cavidad por la parte inferior de la escotadura ciática mayor, pasando por debajo del músculo piramidal y por encima del ligamento sacro-ciático menor, entre la pudenda que ocupa su lado interno y el nervio ciático mayor situado en su lado externo. Cuando sale de la pélvis, esta arteria se divide en dos ramas, una ascendente y otra descendente.

La *rama ascendente* se dirige adentro y atrás por debajo del borde interno del glúteo mayor, al cual van algunas de sus ramas atravesando el ligamento sacro-ciático mayor, y se consume, bien sea en este músculo, ó bien en los tegumentos de la cara posterior del sacro y del coxis.

La *rama descendente*, *muy larga*, cruza perpendicularmente los géminos y el cuadrado crural prolongándose muchas veces hasta la parte media del músculo. Da:

1.º *Ramos posteriores*, *voluminosos* y numerosos, que van al glúteo mayor.
2.º *Ramos anteriores*, destinados á los géminos superior é inferior, al obturador interno y al cuadrado del muslo.
3.º *Ramos nerviosos* que penetran en el nervio ciático menor y le acompañan hasta su bifurcacion.
4.º Y por último, *ramos anastomóticos* muy notables que se abocan con las ramificaciones terminales de la circunfleja interna y de la primera perforante. Estos ramos establecen una fácil comunicacion entre la femoral y la hipogástrica.

En dos piezas, de las cuales una está depositada en el museo del anfiteatro de anatomía de los hospitales, y otra forma parte de mi colec cion, se ve una arteria isquiática cuyo calibre iguala al tronco de la hi-

pogástrica, de manera que por su volúmen y la grande extension de su distribucion representa la femoral que parece haberse desviado para pasar á la parte posterior del miembro. Esta anomalía se ha considerado efectivamente como el resultado de una desviacion del tronco crural: opinion de que no puedo participar, y que los hechos rechazan por otra parte de un modo muy manifiesto. La arteria crural no está desviada; ocupa su sitio acostumbrado y da al muslo todas las ramas que le suministra en el estado normal; solo su volúmen está considerablemente reducido. El tronco situado en la parte posterior del fémur en la prolongacion de la hipogástrica se halla realmente constituido por la arteria isquiática cuyo volúmen está cuadruplicado. Así es que este hecho, por extraordinario que sea, se refiere á un hecho general que ya hemos anunciado muchas veces, diciendo que los vasos arteriales comprendidos en la misma region y que se comunican entre sí presentan volúmenes que están en razon inversa los unos de los otros. Aquí ¿qué es lo que efectivamente se ve? Una arteria femoral cuyo calibre disminuye y una arteria isquiática cuya capacidad se aumenta. Es una simple inversion de volúmen, enteramente análoga á aquella de que la arteria obturatriz nos presenta un ejemplo tan frecuente en su orígen. La historia de las anomalías arteriales nos ofrece una multitud de hechos semejantes, los cuales reconocen todos la misma causa.

IV.—Arteria pudenda interna.

La arteria pudenda interna (rama terminal de la hipogástrica) se distribuye en el hombre por el periné, el pene y las cubiertas del testículo. La region que atraviesa para ir á su destino es en la que el cirujano introduce extensa y profundamente el instrumento cortante cuando se propone extraer un cálculo de la cavidad vesical. La situacion, direccion y dimensiones de la incision, ó mas bien del conducto artificial que conviene practicar para esta extraccion, están subordinados en gran parte al modo de distribucion de la pudenda interna; conviene, por consiguiente, conocer con precision su trayecto, sus relaciones y todas sus divisiones.

Esta arteria nace de la hipogástrica delante de la isquiática y muchas veces por un tronco comun con esta. Unas veces baja rectilínea, y otras un poco tortuosa por delante del plexo sacro y del músculo piramidal, sale de la pélvis por la escotadura ciática mayor, entre el músculo precedente y la espina ciática, rodea esta espina de arriba abajo y de atrás adelante y despues se mete en la escotadura ciática menor, no para volver á entrar en la pélvis, y menos todavía para penetrar en el espesor del periné, como dicen la mayor parte de los autores, sino para colocarse en un desdoblamiento de la aponeurosis del músculo obturador interno, y marchar directamente hácia la parte media de la rama ísquio-pubiana describiendo una ligera curva de concavidad superior.

Vertical desde su orígen hasta la espina ciática, la pudenda interna se hace horizontal en el trayecto que recorre desde esta espina á la rama isquio-pubiana, de tal manera que corta perpendicularmente el cuerpo del ísquion y pasa por encima de la extremidad inferior del agujero oval, como una cuerda por encima de su arco. De esta situacion y direccion se sigue que el tronco de la arteria queda muy distante del suelo perineal, y que en ningun caso puede herirse por el instrumento cortante en la talla lateralizada ó bilateral. La incision, que tiene por

objeto abrir una vía al cálculo, dirigiéndose oblícuamente abajo, afuera y atrás, deja el tronco arterial á 2 ó 3 centímetros encima de ella. La lesion de la arteria es, por consiguiente, imposible, y aun lo seria aunque la incision se dirigiese transversalmente hácia afuera (1).

La arteria pudenda interna, luego que llega al nivel de la rama ísquio-pubiana, la rodea cruzándola muy oblícuamente, se hace ascendente y penetra en el periné para colocarse por dentro de las raices del cuerpo cavernoso, despues se divide en dos ramas terminales, la *arteria cavernosa* y la *arteria dorsal del pene*.

Distribucion.—Antes de salir de la pélvis, la pudenda interna da muchos ramos sin nombre al recto, próstata, vesículas seminales, vejiga en el hombre y vagina en la mujer.

Fuera de la pélvis, da algunos ramitos que se distribuyen por los géminos, obturador interno y glúteo mayor, y que se anastomosan con las arterias glútea, isquiática y circunfleja interna.

En el trayecto que recorre desde la espina isquiática á la rama ísquio-pubiana, la pudenda interna da tres ó cuatro ramas de un calibre mas considerable, conocidas con el nombre de *hemorroidales inferiores*. Estas ramas caminan serpenteando por el tejido célulo-adiposo que llena la excavacion isquio-rectal, y van á ramificarse por el esfínter externo del ano y los tegumentos que le cubren, anastomosándose con las divisiones terminales de la hemorroidal superior.

Encima y detrás de la rama ascendente del ísquion se ven nacer del tronco arterial dos ramas colaterales mucho mas importantes que las precedentes: la *arteria superficial del periné* ó *perineal inferior*, y la *arteria transversal del periné* ó *bulbosa*.

En suma, la pudenda interna da cuatro ramas importantes: dos ramas perineales y dos ramas penianas.

1.º **Arteria superficial del periné.**—Considerada por la mayor parte de los autores como una rama de bifurcacion, se la ha llamado tambien *perineal inferior*, en oposicion al mismo tronco que representaba la perineal superior; pero su volúmen apenas es la mitad del del tronco principal, del cual se desprende además en ángulo recto; por consiguiente, no le continúa ni por su calibre ni por su direccion.

Esta rama nace del tronco de la pudenda á un centímetro por encima y por detrás de la rama ascendente del ísquion. Situada primero en el espesor de la aponeurosis del obturador interno, se dirige abajo y adentro hácia el músculo transverso del periné, cruzando la rama del ísquion, en seguida se refleja para rodear á este músculo, al cual atraviesa muchas veces, despues se dirige adelante y adentro, paralelamente á la rama ísquio-pubiana, de la cual está separada por un intervalo de un centímetro próximamente, y se prolonga convergente hácia la del lado opuesto hasta la raiz de las bolsas y del tabique del dartos en el cual se termina.

En este trayecto, las arterias superficiales del periné están situadas inmediatamente debajo de la aponeurosis perineal inferior, entre esta y la hoja profunda de la fascia superficialis que está aquí muy desarrollada. Dan ramos bastante numerosos:

(1) Una preparacion hecha en 1853 con motivo de un concurso para la plaza de director de trabajos anatómicos, y depositada en el museo Orfila, demuestra con mucha exactitud la situacion y direccion de esta arteria, que yo he descrito en una memoria publicada en esta época.

1.° Ramos posteriores que se pierden en el músculo transverso, esfínter externo del ano y tegumentos de la region anal.

2.° Ramos externos que se consumen en los ísquio-cavernosos y tegumentos de la parte interna del muslo, anastomosándose con la obturatriz.

3.° Ramos internos, mas delgados que los precedentes, los cuales se distribuyen por la extremidad anterior del esfínter del ano, bulbo cavernoso y piel del periné.

Las divisiones terminales de la arteria perineal superficial pueden distinguirse tambien en internas y externas.—Las primeras penetran en el tabique que separa los dos testículos, y algunas veces nacen de un mismo ramo llamado *arteria del tabique*.—Las segundas se dirigen adelante y afuera para ir al escroto y al dartos, y se anastomosan con las pudendas externas, ramas de la femoral.

2.° **Arteria transversa del periné ó bulbosa.** — Del mismo volúmen que la precedente, por lo comun única, y muchas veces doble. Esta arteria se desprende tambien del tronco de la pudenda interna formando un ángulo muy abierto, casi recto, y aun á veces un poco obtuso, y camina directamente de fuera adentro unas veces rectilínea y otras tortuosa. Cuando llega á los lados del bulbo de la uretra, penetra en su espesor á 15 milímetros por delante de su base, y se refleja casi inmediatamente para dirigirse de atrás adelante paralelamente á la del lado opuesto, á la cual se acerca mucho.

En el periné, la arteria transversal está situada debajo de la aponeurosis perineal media ó ligamento de Carcasone, y algunas veces en el espesor del músculo transverso profundo. Da ramos á este músculo y al bulbo cavernoso.

En el bulbo, da primero una rama destinada á la parte posterior de este engrosamiento, y en seguida en toda la extension de su trayecto un número muy considerable de divisiones por las cuales se anastomosa con la bulbosa del lado opuesto y la arteria dorsal del mismo lado.

Cuando hay una segunda arteria bulbosa, está situada debajo de la precedente, á la cual es paralela, y de la que la separa un intervalo de 4 á 5 milímetros. Esta arteria transversal suplementaria se encuentra, pues, mas cerca de la base del bulbo, y pudiera herirse en la talla lateralizada, si se prolongase demasiado la incision hácia adelante.

3.° **Arteria cavernosa.**—Penetra en el cuerpo cavernoso de su lado por la parte superior é interna de este, y desde su entrada se divide en dos ramas desiguales: una de trayecto retrógrado ó posterior, mas pequeña, y otra anterior, mucho mas importante. La primera se distribuye de delante atrás por la raiz de los cuerpos cavernosos; y la segunda, que camina de atrás adelante, está al principio muy próxima á la rama correspondiente del lado opuesto, con la cual se comunica por numerosas ramificaciones; pero en seguida se aleja de ella para colocarse en el centro del cuerpo cavernoso.—De estas dos ramas nacen ramas secundarias, y estas son el punto de partida de divisiones tortuosas, que se irradian en todos sentidos, dividiéndose y subdividiéndose. Sus últimos ramos se terminan cada uno por un ramillete de siete á ocho ramitos que se enroscan como otros tantos espirales, de donde el nombre de *arterias helicinas* que se les ha dado.

4.° **Arteria dorsal del pene.**—Esta arteria se mete desde su orígen en el espesor del ligamento suspensorio del pene, y en seguida se

prolonga por la cara dorsal del pene hasta la base del glande, describiendo inflexiones que desaparecen en el estado de ereccion. Aplicada inmediatamente al cuerpo cavernoso, cubierta por la túnica elástica que la rodea, camina paralelamente á la del lado opuesto, de la cual solo está separada por la vena dorsal profunda. En este trayecto, la arteria dorsal da ramas colaterales de dos órdenes:

1.° Ramas posteriores que se sumergen en el cuerpo cavernoso: muchas veces he visto una ó dos de estas ramas que ofrecian un volúmen bastante considerable para suplir en parte á la arteria cavernosa en su distribucion.

2.° Ramas externas, constantes, en número de cinco á siete, que rodean de abajo arriba los cuerpos cavernosos, dándoles ramificaciones, y que se terminan en la porcion esponjosa de la uretra, en donde cada una de ellas se divide en dos ramos, uno posterior y otro anterior, los cuales se disponen en série lineal y se continúan para prolongar hasta el glande la arteria bulbosa correspondiente.

Luego que llegan á la base del glande, las arterias dorsales, cuyo volúmen no ha disminuido notablemente, se separan una de otra y serpentean debajo de sus partes laterales, ramificándose despues por su espesor.

En la mujer, las ramas colaterales y terminales de la pudenda interna tienen una distribucion que ofrece la mayor analogía con la que estas mismas ramas nos presentan en el hombre.

La arteria superficial del periné, muy voluminosa en ella, penetra de atrás adelante en los labios mayores y se ramifica por ellos.

La arteria transversal del periné va al bulbo de la vagina, que es el análogo del bulbo de la uretra.

La arteria cavernosa se distribuye por el cuerpo cavernoso del clítoris, y solo se diferencia de la del hombre por sus menores proporciones.

La arteria dorsal del clítoris, tambien muy delgada, y en relacion, como la precedente, con las pequeñas dimensiones de este aparato eréctil, se distribuye por la mucosa que la cubre.

§ III.—Arteria ilíaca externa.

La arteria ilíaca externa se extiende desde la ilíaca primitiva al arco crural. Se dirige abajo, afuera y adelante, y su volúmen es un poco superior al de la hipogástrica.

Relaciones.—Esta arteria corresponde: 1.° por delante y adentro al peritoneo, al cual se adhiere por un tejido celular flojo y filamentoso; 2.° por detrás y afuera, al músculo psoas, del cual le separa la fascia ilíaca.

La vena ilíaca situada arriba en su lado posterior, se coloca abajo á su lado interno.

Inferiormente está cubierta por un grueso gánglio linfático. Los vasos eferentes de este gánglio, muy numerosos y voluminosos, la cruzan en diversos sentidos para ir, bien sea á los gánglios pelvianos, ó bien á los gánglios lumbares.

Tambien se halla en relacion: 1.° por abajo, con la vena circunfleja ilíaca, que la cruza perpendicularmente para ir á la vena ilíaca externa; 2.° por arriba, con el uréter, que la cruza en ángulo muy agudo;

3.º en el lado izquierdo, con la S ilíaca del cólon, y en el derecho con el fin del íleon.

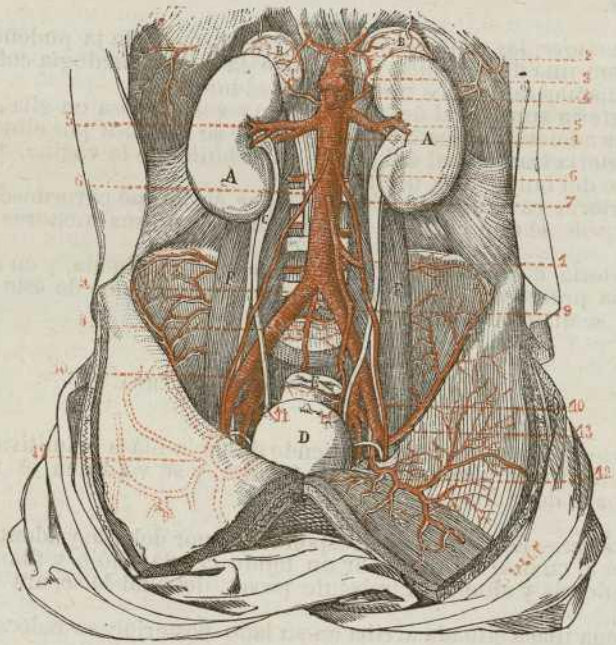
Ramas colaterales.—La ilíaca externa da dos ramas: la epigástrica y la circunfleja ilíaca.

I. —Arteria epigástrica.

Las íntimas relaciones que tiene esta arteria con el anillo por el cual las vísceras abdominales salen comunmente del abdómen, le dan grande importancia en medicina operatoria: es á la operacion de la hernia lo que la pudenda interna es á la operacion de la talla.

La epigástrica nace de la parte interna y anterior de la ilíaca externa, á una altura variable por encima del arco crural, pero que generalmente es de 12 á 15 milímetros. Inmediatamente se dirige abajo y adentro hácia este arco, encima del cual se la ve reflejarse de abajo ar-

Fig. 364.



Epigástrica y circunfleja ilíaca.

1,1. Aorta abdominal—2. Origen de las diafragmáticas inferiores.—3. Tronco celíaco.—4. Origen de la mesentérica superior. — 5,5. Renales.—6,6 Espermáticas.—7. Tronco de la mesentérica inferior. — 8. Sacra media. — 9,9. Ilíacas primitivas. — 10,10. Ilíacas externas.—11,11. Ilíacas internas — 12. Epigástricas. — 13 Circunfleja ilíaca.—A,A. Riñones.—B,B. Uréteres.—D. Vejiga.—E. Recto.—F,F. Músculos psoas.

riba, describiendo una curva de concavidad superior que abraza la curva de concavidad inferior del conducto deferente en el hombre y del ligamento redondo en la mujer. Despues de su reflexion se dirige arriba y adentro hácia el borde externo del músculo recto del abdómen, despues se coloca en la cara posterior de este músculo, no tarda en penetrar en su espesor, y sube verticalmente á la region umbilical en donde se termina.

Por consiguiente, esta arteria presenta tres porciones distintas: una porcion descendente, otra ascendente y oblícua, y otra ascendente y vertical. Sus relaciones se diferencian en cada una de ellas.

1.° *Relaciones de la porcion descendente.*—Corresponde: por delante, al peritoneo que unas veces le suministra una media vaina, y otras una vaina completa; por detrás, á la vena ilíaca á la cual cruza oblícuamente y de la que está separada por uno ó muchos gánglios linfáticos. Naciendo algunas veces la epigástrica al nivel del arco crural, y otras á 2 y aun 3 centímetros por encima de este arco, su porcion descendente podrá variar en longitud desde la mayor cortedad hasta 25 ó 30 milímetros.

2.° *Relaciones de la porcion ascendente y oblícua.*—Deben examinarse en su cuarto inferior y en sus tres cuartos superiores.

En su cuarto inferior corresponde: por delante, á la pared posterior del conducto inguinal, es decir, á la fascia transversalis.—Por detrás, al conducto deferente ó al ligamento redondo que la cruzan en ángulo recto un poco por encima del ángulo de reflexion de la epigástrica.—Por fuera, á la fosa inguinal externa, es decir, al orificio superior del conducto inguinal, de tal manera que cuando las vísceras abdominales se introducen en este conducto para atravesarle, la arteria ocupa su lado interno.—Por dentro, á la fosa inguinal interna que algunas veces cede al esfuerzo de las vísceras abdominales, las cuales se escapan entonces directamente por el orificio inferior del conducto inguinal, en cuyo caso la epigástrica está situada á su lado externo. Segun que las vísceras salgan por la fosa inguinal externa, es decir, por el conducto inguinal, ó por la fosa inguinal interna, es decir, atravesando solamente el orificio inferior del conducto, la hernia se llama inguinal externa ú oblícua é inguinal interna ó directa. En las hernias inguinales externas, la arteria ocupa el lado inferior é interno del cuello del saco, y se desbrida hácia arriba y afuera; en la hernia inguinal interna, este vaso se halla, por el contrario, situado afuera, y el desbridamiento se hace hácia adentro.

En sus tres cuartos superiores la porcion ascendente y oblícua de la epigástrica está en relacion: por detrás con el peritoneo; por delante, con la fascia transversalis y la hoja posterior de la vaina del músculo recto.

3.° *Relaciones de la porcion vertical.*—En su parte terminal la epigástrica camina primero entre el músculo recto y su vaina fibrosa, y despues por el espesor del músculo, en donde se divide en muchas ramas cuyas últimas divisiones se anastomosan con las de la mamaria interna.

Ramas colaterales.—Son mas notables por su número que por su volúmen, y solo mencionaré:

1.° Un *ramo anterior* ó *funicular* que penetra en el conducto inguinal, se aplica al cordon de los vasos espermáticos en el hombre, y al

ligamento redondo en la mujer para distribuirse: en el uno por el cremáster, dartos y escroto, anastomosándose con la arteria testicular y las pudendas externas; y en la otra por el espesor de los labios mayores.

2.° Un *ramo transversal ó pubiano* que costea el arco crural y el borde superior del pubis, y se ramifica por detrás de la sínfisis pubiana. anastomosándose con el del lado opuesto.

3.° Un *ramo posterior ó anastomótico* que baja perpendicularmente por detrás de la rama horizontal del pubis para reunirse á la arteria obturatriz, constituyendo uno de sus orígenes: cuando adquiere un desarrollo anormal, esta arteria parece que nace por un tronco comun con la epigástrica.

4.° *Ramos ascendentes* y *externos* que se distribuyen por el músculo transverso y el recto; algunos atraviesan la vaina de este hácia su borde externo para perderse en la capa célulo-grasosa subcutánea y la piel.

5.° *Ramos ascendentes* é *internos* mas numerosos que se consumen en el músculo recto y los tegumentos situados delante de la línea blanca.

II.—Arteria circunfleja ilíaca ó ilíaca anterior.

La arteria circunfleja ilíaca nace de la parte inferior y externa de la ilíaca externa al nivel del arco crural, un poco por debajo de la epigástrica que tambien le aventaja en volúmen.—Aplicada al arco crural y fija en él por medio de una lámina fibrosa, se dirige arriba y afuera hácia la espina ilíaca anterior y superior, en donde se divide en dos ramas, una ascendente mas pequeña, y otra horizontal y curvilínea que continúa por su direccion y volúmen el tronco principal.

La *rama ascendente* se coloca en el intersticio de los músculos transverso y oblícuo menor, á los cuales está destinada; sube paralelamente á la epigástrica y se termina anastomosándose adentro con esta arteria, afuera con las lumbares y arriba con la última intercostal.

La *rama horizontal* ó circunfleja propiamente dicha, situada en el ángulo entrante que forman los músculos transverso é ilíaco, camina primero por el ángulo interno de la cresta ilíaca, de la cual se aleja en seguida para penetrar entre el transverso y el oblícuo interno por los cuales se distribuye. Esta rama da en su trayecto: 1.° ramos internos ó descendentes que penetran en el músculo ilíaco, en donde se anastomosan con la rama ilíaca de la íleo-lumbar; 2.° ramos externos que se ramifican por los tres músculos abdominales y tegumentos correspondientes.

La circunfleja ilíaca en toda su longitud se apoya inmediatamente en la fascia ilíaca, y como la mayor parte de las arterias que descansan en un plano fibroso, está cubierta por una lámina de la misma naturaleza que completa su estuche y la separa del peritoneo.

§ IV.—Arteria femoral.

La arteria femoral ocupa la parte anterior é interna del muslo, y se extiende oblícuamente desde la ilíaca externa, la cual continúa por su

direccion y volúmen, y la poplítea que le sucede y la prolonga bajo este doble aspecto.—Una línea tirada desde la parte media al pliegue de la ingle al lado interno del fémur en la union de su tercio inferior con sus dos tercios superiores, representa con mucha exactitud el trayecto de esta arteria.

El arco crural por arriba y el anillo del tercer abductor por abajo marcan sus límites. Bifurcándose la femoral á 4 ó 5 centímetros por debajo del arco crural, esta bifurcacion ha sido considerada por muchos autores como su límite inferior: modo de limitacion quizá mas anatómico, pero que, á pesar de los esfuerzos hechos para hacerle adoptar, no ha podido prevalecer.

a. *Relaciones de la arteria con los huesos y los músculos.*—Por delante, la arteria crural corresponde á la aponeurosis del muslo que la cubre inmediatamente en toda la extension del triángulo inguinal, triángulo que circunscriben: por arriba, el pliegue de la ingle; por fuera el sartorio y por dentro el primer abductor ó mediano, al cual atraviesa á la manera de una línea tirada desde el medio de su base á su vértice.—Mas abajo está separada del plano aponeurótico por el sartorio que la cruza en ángulo muy agudo, de tal manera, que corresponde sucesivamente al borde interno, á la cara posterior, y despues al borde externo de este músculo. Síguese de estas relaciones: que el sartorio puede considerarse como el músculo satélite de la arteria, y que en todos los casos en que se ligue la femoral en sus límites, deberá doblarse préviamente la pierna sobre el muslo, á fin de relajarle y favorecer de este modo su desviacion.

Por detrás, la femoral se apoya: en la eminencia íleo-pectínea de la cual está separada por el músculo psoas y la fascia ilíaca; despues en la articulacion coxo-femoral, en el músculo pectíneo, y mas abajo en el primer adductor. Estas relaciones nos demuestran: que la arteria crural puede fácilmente comprimirse en su orígen, puesto que es superficial y está sostenida en este punto por un plano huesoso perpendicular á su direccion.

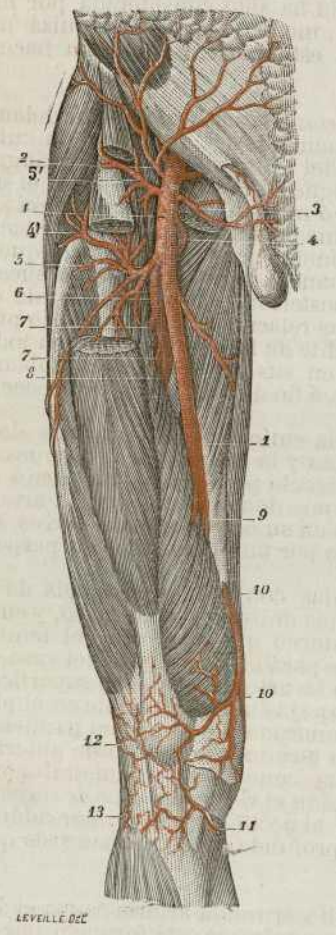
Por fuera está en relacion: por arriba, con la hoja profunda de la aponeurosis femoral que la separa de los músculos psoas ilíaco, y en el resto de su extension con el vasto interno que la separa del fémur. Esta última relacion pudiera utilizarse para la compresion del vaso en su tercio inferior. Sin embargo, como la arteria es menos superficial en esta region, y por otra parte no se apoya inmediatamente en el plano óseo cuya superficie es además redondeada y la direccion paralela á la suya, rara vez se la comprime en su terminacion; el borde anterior del hueso de la cadera que presenta condiciones diametralmente opuestas, constituye para esta compresion el verdadero *sitio de eleccion.*

Por dentro, la femoral corresponde al pectíneo y al primer adductor, y mas inmediatamente á la hoja profunda de la aponeurosis que los cubre.

b. *Relaciones con la vena.*—En el anillo crural la arteria ocupa el ángulo anterior y externo de este anillo, ángulo que está formado por el arco crural por delante, y por la vaina de los músculos psoas é ilíaco posteriormente. La vena ocupa el ángulo posterior, y por consiguiente, está situada por dentro y un poco detrás del tronco arterial; pero á medida que estos vasos se alejan del pliegue de la ingle, sus relaciones se modifican: la vena colocada superiormente casi en el mismo plano que la arteria, se dirige cada vez más atrás, y se le hace completamente posterior en el hueso poplíteo.

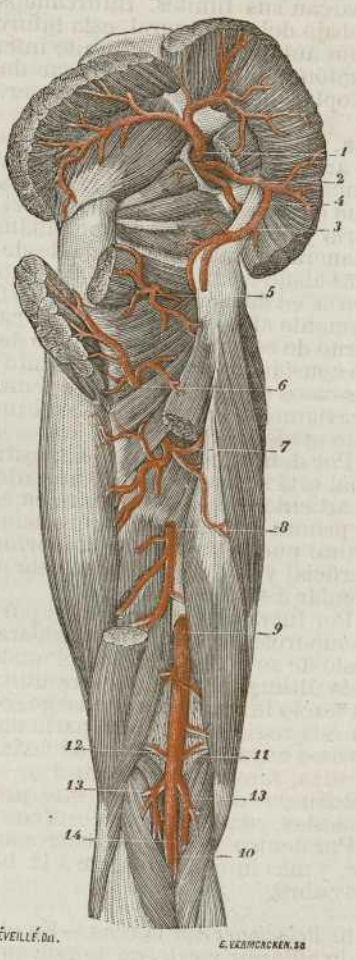
c. *Relaciones con los vasos y gánglios linfáticos.*—La arteria y venas femorales están cubiertas en toda su longitud por cuatro ó cinco gruesos troncos linfáticos, procedentes de los gánglios del hueco poplíteo que las cruzan oblícuamente, las rodean anastomosándose entre sí y les

Fig. 165.



Arteria femoral: sus principales ramas.

Fig. 166.



Ramas posteriores de la hipogástrica, de la femoral y de la poplítea.

Fig. 165.—1,1. Tronco de la femoral.—2. Tegumentosa del abdómen ó subcutánea abdominal.—5. Pudendas externas que nacen aquí por un tronco comun, pero que no tardan en separarse para pasar la una por encima y la otra por debajo de la aponeurosis.—4. Orígen de la circunfleja interna.—4' Circunfleja externa que nace de la fe-

forman una especie de vaina flexuosa, de mallas muy grandes, prolongadas en el sentido longitudinal.—A estos se agregan al nivel del conducto crural todos los vasos igualmente voluminosos y en gran número, procedentes de los gánglios inguinales. En esta region forman tres grupos: 1.° un grupo externo compuesto solo de dos troncos aplicados inmediatamente á la arteria; 2.° un grupo medio que comprende de dos á cuatro ó cinco troncos, situados delante de la vena; 3.° un grupo interno constituido por seis ú ocho troncos, situado en el ángulo interno del conducto crural.

Los gánglios linfáticos, agrupados todos debajo del pliegue de la ingle, se dividen en superficiales y profundos.—Los superficiales, en número de quince á diez y ocho, están separados de los vasos femorales por la fascia cribriforme. La mayor parte de los troncos que de ellos salen atraviesan los agujeros de esta fascia que les están destinados, y los cuales ocupan. La pared anterior del conducto crural está llena de orificios desiguales porque la atraviesan todos estos vasos de calibre tan desigual.—Los gánglios linfáticos profundos, en número de tres ó cuatro, están situados por dentro de la vena, en medio de los vasos del tercer grupo. Estos gánglios profundos son los que en parte llenan el intervalo comprendido entre el ángulo interno del conducto y la vena femoral.

La arteria, la vena y vasos linfáticos que las acompañan están rodeados de una vaina comun que forma una dependencia de la aponeurosis femoral, y que se ha descrito anteriormente. (Véanse págs. 240 y 401).

d. *Relaciones con los nervios.*—El nervio crural ocupa el lado externo de la arteria de la cual está separado por la prolongacion de la fascia ilíaca. El nervio safeno interno, situado al principio detrás de la femoral y fuera de su vaina aponeurótica, no tarda en atravesar esta para colocarse en la parte anterior y externa del vaso al cual permanece aplicado hasta el nivel del anillo del tercer adductor, en donde le abandona para colocarse delante del tendon de la porcion larga de este músculo.

Ramas colaterales. — Presentan un calibre muy desigual y pueden distinguirse: 1.° en rama superior ó tegumentaria, la *subcutánea abdominal*; 2.° en ramas internas ó genitales, las *pudendas externas*; 3.° en ramas externas, las *musculares superficiales*; 4.° en rama posterior, la *femoral profunda*; 5.° en rama inferior ó articular conocida con el nombre de *anastomótica mayor.*

moral por un tronco comun con la muscular superficial mayor.—5. Muscular superficial mayor.—5'. Muscular superficial menor.—6. Femoral profunda.—7,7. Perforantes primera y segunda.—8. Parte terminal de la femoral profunda que representa una tercera perforante.—9. Tronco de la femoral que se mete en el anillo del tercer abductor—10,10. Anastomótica mayor.—11. Articular superior interna.—12. Articular superior externa.—13. Articular inferior externa.

Fig. 166.—1. Glútea.—2 Isquiática.—3. Rama inferior de esta arteria.—4. Tronco de la pudenda que rodea á la espina ciática.—5. Parte terminal de la circunfleja interna que pasa entre el obturador externo y el borde superior del adductor mayor; el músculo cuadrado se ha cortado en su insercion interna é invertido hácia afuera para ponerla al descubierto.—6. Parte terminal de la primera perforante.—7 Parte terminal de la segunda perforante.—8. Parte terminal de la tercera perforante.—9. Extremidad superior de la arteria poplítea.—10. Extremidad inferior de esta arteria que se mete debajo de los gemelos.—11. Articular superior interna.—12. Articular superior externa.—13. Arterias gemelas.—14. Rama larga y delgada que camina por el intersticio de los gemelos.

I.—Arteria subcutánea abdominal.

La arteria subcutánea ó tegumentaria del abdómen es por lo general delgada. Nacida de la parte anterior de la femoral inmediatamente por debajo del ligamento de Falopio, se dirige arriba por el espesor de la capa célulo-adiposa subcutánea, dividiéndose en dos ramas, una vertical que se eleva hasta el nivel del ombligo, en donde termina, y otra dirigida oblícuamente hácia afuera, que se consume en los tegumentos de las paredes laterales del abdómen.

Los primeros ramos de esta arteria se pierden en la capa adiposa y gánglios linfáticos superficiales del pliegue de la ingle. Los siguientes pueden dividirse: en internos, que se anastomosan con la epigástrica, externos que se comunican con la circunfleja ilíaca, y medios que se comunican con las lumbares. Todos estos ramos se distribuyen por los tegumentos del abdómen.

II.—Arterias pudendas externas.

En número de dos y de pequeño calibre se extienden desde la parte superior é interna de la femoral al escroto y tegumentos del pene en el hombre y labios mayores en la mujer. Estas arterias nacen algunas veces por un tronco comun.

Su situacion permite distinguirlas en superior é inferior: la primera es subcutánea desde su orígen, y la segunda serpentea primero debajo de la aponeurosis y despues la atraviesa.

Las **pudenda externa superior ó subcutánea** nace de la crural en un punto muy inmediato al ligamento de Falopio, sale de la vaina de los vasos femorales al través de uno de los orificios de que está llena la pared anterior y superior de esta vaina, y despues se dirige horizontalmente de fuera adentro entre la piel y la aponeurosis. Luego que llega cerca del escroto, se divide: en ramo superior ó ascendente que se distribuye por los tegumentos de la region suprapubiana, y ramo inferior ó descendente que se ramifica por el escroto y tegumentos del pene hasta el prepucio. En la mujer, el primer ramo da ramificaciones á la parte superior de la vulva, y el segundo baja al labio mayor.

La **pudenda externa inferior ó subaponeurótica** nace un poco mas baja que la precedente del tronco de la crural y algunas veces de la femoral profunda. Colocada primero perpendicularmente delante de la vena femoral en el ángulo de reunion de esta vena con la safena interna, camina en seguida entre el pectíneo cuya direccion cruza y la aponeurosis del muslo que la cubre. Delante del primer adductor atraviesa esta aponeurosis, se hace subcutánea y se distribuye por el escroto en el hombre y por el labio mayor en la mujer.—Esta arteria se anastomosa por numerosos ramos: 1.° con la pudenda externa superior; 2.° con el ramo funicular de la epigástrica; 3.° con la terminacion de la obturatriz; 4.° con la pudenda interna por la arteria perineal superficial; 5.° con la del lado opuesto. De estas numerosas anastómosis resulta que las pudendas externas establecen fácil comunicacion, no solo entre la femoral y la hipogástrica del mismo lado, sino tambien entre estas arterias y las semejantes del lado opuesto.

III.—Arterias musculares superficiales.

Su número es indeterminado; pero generalmente hay dos, una superior ó muscular menor, y otra inferior ó muscular mayor.

La **muscular superficial menor** nace de la parte mas alta de la femoral al nivel y un poco por debajo de la subcutánea abdominal, y algunas veces por un tronco comun con ella. Se dirige afuera y se divide casi inmediatamente en dos ó muchas ramas que se pierden: unas en el sartorio, psoas ilíaco y tensor de la fascia lata, y otras en la piel y capa adiposa subcutánea.

La **muscular superficial mayor**, llamada tambien *arteria del músculo triceps femoral*, nace algunas veces de la femoral profunda. Se dirige afuera entre el recto anterior y el vasto interno, y se divide casi inmediatamente en cuatro ó cinco ramas de las cuales las mas voluminosas se distribuyen por las tres porciones del triceps. Algunas divisiones se consumen en el tensor de la fascia lata; otras atraviesan la aponeurosis y van á perderse en la piel de las partes anterior y externa del muslo.

IV.—Arteria femoral profunda.

La arteria femoral profunda ó *muscular profunda*, *muscular mayor* (Chaussier), está destinada esencialmente á los músculos del muslo. Constituye la arteria del muslo propiamente dicha, pues la femoral no hace, por decirlo así, mas que atravesarle para ir á distribuirse por partes mas distantes del muslo.

Su calibre está en relacion con la grande extension de su distribucion, y se diferencia muy poco del del tronco arterial.

Orígen.—Esta arteria nace de la parte posterior de la femoral á 4 ó 5 centímetros por debajo del arco crural, entre el púbis y el trocánter menor, á igual distancia de uno y de otro; algunas veces en un punto mas alto, y rara vez mas abajo.

Direccion.—Se dirige primero atrás y en seguida baja verticalmente por el centro del muslo, detrás del tronco femoral que le es paralelo, por fuera del pectíneo y del adductor menor, y por dentro del vasto interno. Mas abajo se mete debajo del adductor mediano; despues atraviesa este último hácia la parte media del muslo ó un poco por debajo y se termina en los músculos biceps y semi-membranoso.

Ramas colaterales.—En su trayecto, la arteria femoral profunda da muchas ramas voluminosas é importantes que van á ramificarse en su mayor parte por los músculos y tegumentos de la parte posterior del muslo: la *circunfleja interna*, la *circunfleja externa* y las *perforantes*.

1.° **Circunfleja interna ó posterior.**—Nace ordinariamente de la profunda en un punto muy próximo á su orígen, y algunas veces del tronco de la femoral.—Su volúmen, bastante considerable, unas veces es igual y otras superior al de la muscular superficial mayor.—Situada en su orígen en el lado interno del tendon comun de los músculos psoas é ilíaco, no tarda en meterse entre el pectíneo y el cuello del fémur, al cual rodea de delante atrás y de dentro afuera, lo mismo que

la circunfleja posterior del hombro rodea el cuello quirúrgico del húmero, y llega, costeando el obturador externo, delante del músculo cuadrado, en donde se divide en dos ramas terminales.

a. *Ramas colaterales.*—Antes de su bifurcacion, la circunfleja interna da:

1.° Una rama articular que se dirige arriba, adelante y adentro, paralelamente al ligamento capsular al cual se aplica, y penetra en la articulacion coxo-femoral por la escotadura de la cavidad cotiloídea, pasando por debajo del cordon fibroso que convierte en agujero esta escotadura. Luego que llega á la base del ligamento redondo, se divide: en *ramos cotiloídeos* que se pierden en el tejido célulo-adiposo del fondo de la cavidad cotiloídea ó en las paredes de esta cavidad; y *ramos femorales* que atraviesan el eje del ligamento redondo para ir á la cabeza del fémur por cuyo vértice se distribuyen: esta rama articular, como hemos visto, viene con bastante frecuencia de la obturatriz.

2.° Ramas periósticas muy notables que atraviesan la extremidad inferior de la cápsula articular y serpentean de abajo arriba por la superficie del cuello del fémur debajo de la sinovial, de la cual reciben cerca de la cabeza femoral una cubierta completa. Estas ramas, muy numerosas, avanzan hasta el nivel de la capa cartilaginosa, anastomosándose por ramitos laterales. Desde el periostio pasan al cuello y á la cabeza del fémur, y aunque sumamente finas, bastan para mantener la vitalidad de este fragmento, y permitir que se verifique un trabajo de consolidacion.

3.° Ramas musculares que se dirigen por detrás del pectíneo, y que se distribuyen por este músculo, obturador externo, adductores mayor y menor, y se anastomosan con la terminacion de la obturatriz.

b. *Ramas terminales.*—En número de dos: una ascendente y otra descendente.

La rama ascendente pasa por delante del cuadrado crural y se termina al nivel de la cavidad digital del trocánter mayor; sus ramos se distribuyen por el cuadrado, obturador externo, obturador interno, los dos gemelos, cápsula articular y periostio; se comunican con la pudenda interna y la isquiática.

La rama descendente camina entre el tercer adductor y el cuadrado á los cuales da ramos; en seguida rodea el borde inferior del segundo para terminarse en el glúteo mayor, el semimembranoso, semitendinoso, triceps, nervio ciático y tegumentos de la parte posterior del muslo. Se comunica por arriba con la isquiática, y por abajo con la primera perforante y la circunfleja externa.

2.° **Arteria circunfleja externa ó anterior.**—Viene de la muscular profunda, y en algunos casos muy raros de la femoral. Muy á menudo se la ve nacer por un tronco comun con la muscular superficial mayor. Esta arteria se dirige horizontalmente de dentro afuera pasando por delante de los músculos psoas é ilíaco, á los cuales da algunos ramitos; camina entre el recto anterior y el vasto interno, y despues se divide en dos ramas que se pueden distinguir en ascendente y transversal.

La *rama ascendente* se ramifica por el tensor de la fascia lata, parte anterior de los músculos glúteos mediano y menor, y parte correspondiente del ligamento capsular de la articulacion de la cadera. Se anastomosa con las últimas divisiones de la glútea.

La *rama transversal* continúa el tronco de la circunfleja. Rodea la base del trocánter mayor caminando por el espesor del vasto externo, y la mayor parte de sus ramos se consumen en este músculo, al cual atraviesan algunos ramitos para continuarse con las ramificaciones correspondientes de la isquiática y de la circunfleja interna.

3.° **Perforantes.**—Por lo comun en número de tres, estas arterias, generalmente voluminosas, se han distinguido con los nombres de primera, segunda, etc., procediendo de arriba abajo. La tercera está representada por la rama terminal de la femoral profunda.

Las tres perforantes se conducen de la misma manera. Desde su orígen, cada una de ellas se mete debajo de un ancho arco fibroso dependiente del adductor mayor, arco cuyos pilares se insertan en la línea áspera del fémur, y debajo del cual no solo pasan las perforantes, sino tambien las dos venas muy voluminosas que las acompañan. Al atravesar estos anillos, mitad óseos y mitad fibrosos, cada perforante da dos ramos periósticos muy notables que rodean, el uno la semicircunferencia interna, y el otro la semicircunferencia externa del cuerpo del fémur, y que cubren con sus numerosas ramificaciones toda la diáfisis del hueso. Cuando llega á la parte posterior del muslo, se dividen en tres ramas terminales: una transversal, destinada al vasto externo, en el cual penetra inmediatamente pasando por debajo de un segundo arco fibroso; la segunda ascendente y la tercera descendente, que se ramifican por los músculos de la parte posterior del muslo.

La perforante superior, mas voluminosa que las siguientes, nacen de la profunda á 2 ó 3 centímetros por debajo del trocánter menor. El anillo fibroso que le da paso corresponde al intersticio que separa la porcion superior de la porcion media de este músculo.—Su rama transversal, poco considerable, rodea la base del trocánter mayor para ir á la parte mas alta del vasto externo.—Su rama ascendente, muy voluminosa, se aplica á la cara profunda del glúteo mayor, al cual está destinada principalmente, y se anastomosa por numerosas divisiones con la glútea, la obturatriz y la circunfleja interna.—Su rama descendente se termina en la porcion larga del biceps, semitendinoso y semimembranoso.

La segunda perforante da la arteria nutricia del fémur.—Su rama transversal, muchas veces doble y por lo comun bastante voluminosa, penetra inmediatamente en el vasto externo por debajo de un ancho arco fibroso con sus dos venas satélites, y se pierde en este músculo anastomosándose con las últimas divisiones de la muscular superficial mayor.—Su rama ascendente se distribuye por los músculos flexores de la pierna en los cuales se anastomosan con las divisiones descendentes de la primera perforante.—Su rama descendente se ramifica por los mismos músculos y la piel.

La tercera perforante ó rama terminal de la muscular profunda atraviesa el adductor mayor á 3 ó 4 centímetros por encima del anillo que da paso á los vasos femorales. Sus tres ramas se conducen como las de la segunda perforante con la cual se anastomosa por sus ramos ascendentes, mientras que se continúa por sus ramos descendentes con la articular superior externa ó una de las ramas que la poplítea suministra al biceps femoral.

Las tres perforantes, continuándose entre sí por sus ramas ascendente y descendente, forman una série de arcos vasculares que la arteria isquiática prolonga por arriba hasta el tronco de la hipogástrica, y que se prolonga por abajo á favor de la articular superior externa hasta la poplítea. Esta larga sucesion de arcos representa un conducto cola-

teral de un diámetro muy pequeño. Que este conducto adquiera dimensiones mas considerables, y parecerá que la hipogástrica se continúa con la poplítea, y podrá creerse, como efectivamente se ha creido, que la femoral se ha desviado de su trayecto acostumbrado para colocarse en la parte posterior del muslo. Este hecho, á primera vista tan extraño, es, pues, en realidad sumamente sencillo; y ya hemos visto que está comprendido en la clase tan numerosa de anomalías por inversion de volúmen.

V.—Anastomótica mayor.

Esta rama de la femoral es notable bajo el triple aspecto de su orígen, de su volúmen y de su distribucion; y la mayor parte de nuestros autores clásicos la han descrito con el nombre de *primera articular superior interna.*

La anastomótica mayor nace de la parte mas inferior de la femoral, al nivel del anillo del tercer adductor. Sale de este anillo por un orificio que le es comun con el nervio safeno interno, baja en seguida verticalmente entre el tendon de la porcion larga del tercer adductor y el vasto interno, y despues se divide al poco tiempo en dos ramas, una profunda ó perióstica y otra superficial ó tegumentaria.

La *rama profunda* ó *perióstica* se mete debajo del borde posterior del vasto interno, entre este músculo y la cara anterior del fémur á la cual cubre con sus ramos divergentes, se comunica con la articular superior interna, y se termina anastomosándose encima de la polea femoral con la articular superior externa. De esta anastómosis resulta un arco cuya concavidad vuelta arriba da un número considerable de ramificaciones ascendentes destinadas al periostio y al tejido óseo.

La *rama superficial* ó *tegumentaria* baja por la parte interna y anterior de la articulacion de la rodilla y se divide: en ramos externos que van á anastomosarse por encima y delante de la rótula con la articular superior externa; en ramos internos que se anastomosan con la articular superior interna, y en ramos inferiores que se anastomosan con las articulares inferiores y la recurrente tibial. Estos ramos, cubiertos por la capa fibrosa que rodea la articulacion, se consumen en su mayor parte en los tegumentos de la rodilla.

De consiguiente, la anastomótica mayor por su distribucion establece comunicaciones numerosas entre todas las articulares, y concurre á la formacion de un conducto colateral que baja por delante de la rodilla y que va á abrirse por muchas embocaduras, por una parte en la poplítea, y por otra en la tibial anterior.

El orificio por el cual la anastomótica mayor se escapa del anillo del tercer adductor, se utiliza en la ligadura de la femoral en su tercio inferior para la introduccion de la sonda acanalada destinada á proteger los vasos durante la incision del anillo.—Cuando la arteria nace de la parte superior de la poplítea, lo que no es muy raro, la pared inferior de este conducto está imperforada, en cuyo caso la anastomótica mayor atraviesa el tercer adductor por debajo de su anillo fibroso, y al llegar al borde posterior del vasto interno, se divide en tres ramas: una para este último músculo, otra perióstica y otra inferior ó tegumentaria.

§ V.—Arteria poplítea.

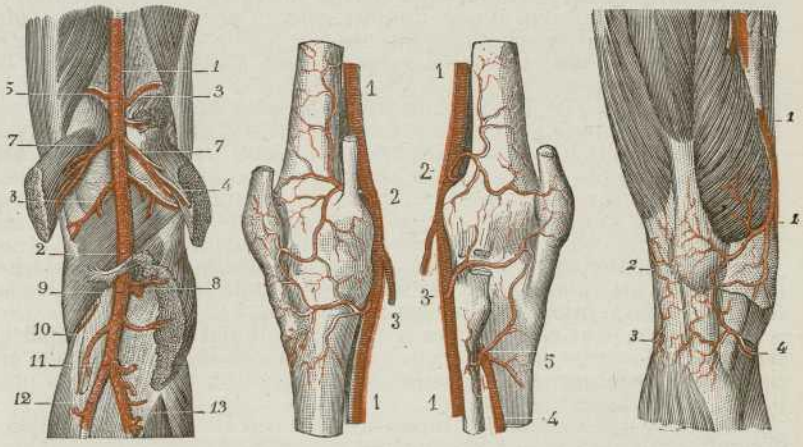
La arteria poplítea está situada en la parte posterior de la articulacion fémoro-tibial, en una excavacion de forma romboídea que circunscriben por abajo los gemelos, y por arriba el semimembranoso y el biceps.

Se extiende desde el anillo del tercer adductor en donde se continúa con la femoral, y el anillo del músculo sóleo en donde se divide en tibial anterior y tibio-peronea.

Su longitud, que varía de 15 á 18 centímetros, comprende el tercio inferior del muslo y el cuarto superior de la pierna.

Su direccion es primeramente oblícua de arriba abajo y de dentro afuera, y cuando llega al espacio intercondíleo, se hace vertical.—Rectilínea durante la extension, y tortuosa durante la flexion de la pierna, esta arteria es de todas las ramas de la aorta en la que el aparato loco-

Fig. 167. Fig. 168. Fig. 169. Fig. 170.



Arteria poplítea. Sus principales ramas. — *Arterias articulares internas.* — *Arterias articulares externas.* — *Articulares y anastomótica mayor.*

Fig. 167.—1. Tronco de la arteria poplítea —2. Este mismo tronco que se mete en el anillo del sóleo.—3. Articular superior externa.—4. Articular inferior externa.—5. Articular superior interna.—6. Articular inferior interna.—7,7. Arterias gemelas.—8. Origen de la tibial anterior.—9. Tronco tibio-peroneo.—10. Arteria nutricia de la tibia.—11. Bifurcacion del tronco tibio-peroneo.—12. Tibial posterior.—13. Peroneo.

Fig. 168.—1,1. Arteria poplítea.—2. Articular superior interna.—3. Articular inferior interna.

Fig. 169. 1,1. Arteria poplítea.—2. Articular superior externa —3. Articular inferior externa.

Fig. 170.—1,1. Anastomótica mayor.—2. Articular superior externa.—3. Articular inferior externa.—4. Articular inferior interna.

motor ejerce mas influencia por las alternativas casi incesantes de flexion y de extension que le impone. Que un depósito de fosfato calcáreo ó productos ateromatosos invadan la parte media de la femoral, de la ilíaca, de la carótida primitiva, y por lo general no ocurrirá accidente alguno; pero que se verifiquen semejantes depósitos en el espesor de la poplítea, ¿no estarán infinitamente mas expuestas á rasgarse sus túnicas interna y media? Sin recurrir á la teoría de una rotura parcial por la extension forzada de la pierna, teoría que nos parece controvertible, se comprende, pues, fácilmente, que bajo el imperio de las condiciones desventajosas á que está expuesta, dicha arteria sea el asiento mas habitual de los tumores aneurismáticos.

Relaciones.—Por detrás, la arteria se halla en relacion: con la vena poplítea y el nervio ciático poplíteo interno; con el semimembranoso y los gemelos, y mas superficialmente con una capa adiposa que la separa de la aponeurosis y de la vena safena interna.

La vena cubre á la arteria en toda su longitud, y se le adhiere por un tejido celular bastante denso.—El nervio, mas superficial que la vena, costea primero el lado externo de esta, y en seguida se coloca en su lado posterior.

El semimembranoso cubre por arriba los dos troncos vasculares, cruzándolos en ángulo agudo, é inferiormente corresponde á su lado interno. Los gemelos, yuxtaponiéndose, cubren en su mitad inferior ó tibial el nervio, vena y arteria, y los separan de la poplítea y de la vena safena externa.

La capa adiposa de la corva, destinada á llenar todos los vacíos, se extiende largamente por detrás sobre el manojo vásculo-nervioso de la region, formando una capa subaponeurótica mas ó menos gruesa. En esta capa es donde están situados los gánglios poplíteos superficiales, en número de dos ó tres, generalmente muy pequeños. Muchas veces se ve tambien caminar en su espesor la vena safena externa, que, en lugar de abrirse en la parte inferior de la vena poplítea, sigue su trayecto ascendente para ir á terminarse en su parte superior, ó en una de las venas articulares, ó en la femoral profunda, ó bien en la vena femoral en un punto mas ó menos alto de ella.

Por delante, la arteria poplítea corresponde de arriba abajo á la parte posterior del cuerpo del fémur en el cual se apoya inmediatamente, al ligamento posterior de la articulacion de la rodilla y al músculo poplíteo.

Por dentro está en relacion sucesivamente con el semimembranoso, el cóndilo interno y el gemelo interno.

Resulta de estas relaciones que la arteria es mas accesible en su mitad inferior. Despues de la incision de la piel y de la aponeurosis, basta doblar la pierna y separar los gemelos, así como el nervio y la vena para poner la arteria al descubierto.

Ramas colaterales.—Son poco voluminosas. Las unas se dirigen atrás para distribuirse por los músculos y tegumentos del hueco poplíteo, y los otros adelante para ramificarse por la articulacion de la rodilla y la piel que la cubre.

Las posteriores ó musculares son numerosas, y las únicas que merecen una mencion especial son las *gemelas*.

Las anteriores, en número de cinco, se han distinguido: en *articulares superiores*, *articulares inferiores* y *articular media*.

1.° **Arterias gemelas.**—En número de dos, una para el gemelo interno, y otra para el gemelo externo. Son mas voluminosas que las otras

ramas de la poplítea; por lo demás, su volúmen varía como el de las gemelas. Nacidas de la parte posterior de la poplítea, al nivel de la interlínea articular de la rodilla, y separadas en su orígen por el nervio ciático poplíteo interno, estas arterias caminan directamente hácia abajo, y cada una penetra en el músculo correspondiente, dividiéndose inmediatamente en muchas ramas que se pueden seguir hasta el orígen del tendon de Aquiles. Entre estas ramas, hay una que se separa de los gemelos al nivel de su intersticio, y que se aplica al nervio safeno externo para seguirle hasta la parte media de la pierna.

Cerca de su orígen, las gemelas dan algunos ramos al plantar delgado, al poplíteo y á la piel. Algunas veces la arteria del plantar delgado sale tambien directamente del tronco arterial.

2.° **Arteria articular superior interna.**—Esta arteria, menos voluminosa que la anastomótica mayor, se ha descrito por algunos autores con el nombre de *segunda articular superior interna*. Nace de la parte interna de la poplítea, inmediatamente por encima del cóndilo correspondiente al cual rodea de atrás adelante. Luego que llega al borde interno del fémur, la articular superior interna se divide:

1.° En *ramos profundos* que se meten debajo del vasto interno para distribuirse por este músculo, así como por la parte interna y anterior del cóndilo, y se anastomosan, bien sea con la anastomótica mayor, ó bien con la articular superior externa.

2.° En *ramos superficiales* que pasan sobre el ligamento lateral interno para dirigirse á la rótula, en la cual se termina, comunicándose con las articulares inferior interna y superior externa.

3.° **Arteria articular superior externa.**—Nacida de la poplítea encima del cóndilo externo, camina transversalmente de dentro afuera, pasa por debajo del tendon del biceps, rodea de atrás adelante la parte externa del fémur, y despues se divide en dos ramas: una superior ó profunda y otra inferior ó superficial.

La *rama superior* se mete debajo del triceps crural y describe una curva semicircular que abraza por su concavidad el cóndilo externo al nivel de la polea femoral. Sus ramos, que se dividen en periósticos destinados al fémur, y musculares destinados al vasto externo, se anastomosan con la anastomótica mayor y la articular superior interna.

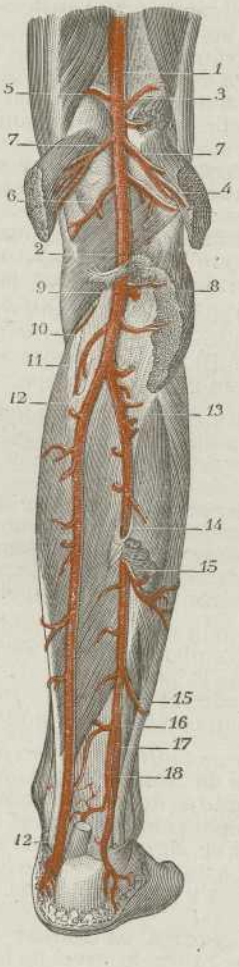
La *rama inferior* ó *superficial* baja oblícuamente de fuera adentro por debajo de la aponeurosis, y llega hasta el ángulo externo de la rótula en donde se divide: en ramos transversales que costean la base de este hueso para anastomosarse con la anastomótica mayor, y ramos verticales que siguen el borde externo de la rótula para ir á comunicarse con la articular inferior externa. Estos ramos se consumen en la articulacion y los tegumentos.

4.° **Arteria articular inferior interna.**—Sale del lado interno de la poplítea, al nivel de la parte inferior del cóndilo interno del fémur, y baja oblícuamente costeando el borde superior del poplíteo cubierta por la aponeurosis de este músculo; en seguida rodea de atrás adelante la parte superior é interna de la tibia, pasa por debajo del ligamento lateral interno de la articulacion de la rodilla y debajo de los tendones que forman la pata de ganso, despues se refleja de abajo arriba, y sube hasta el vértice de la rótula ramificándose y anastomosándose con la articular superior interna y la anastomótica mayor.

Los primeros ramos de esta arteria se distribuyen por el ligamento posterior de la articulacion de la rodilla, ligamentos cruzados, músculo poplíteo y periostio de la tibia. Cuando llega á la parte anterior é in-

Fig. 171.

Fig. 172.



Arterias de la pierna.

Fig. 171.—1,1. Tibial anterior.—2. Recurrente tibial.—3. Articular superior externa.—4. Articular inferior externa.—5. Tibial anterior que cruza el tendon del extensor propio del dedo gordo y se mete en la vaina de este tendon para prolongarse por la cara dorsal del pié; se ha cortado el tendon para demostrar la arteria subyacente.—

terna de la rodilla, da gran número de ramas; algunas descendentes que se distribuyen por la tibia, en donde se anastomosan con la recurrente tibial, y la mayor parte ascendentes que se pierden en las partes fibrosas de la articulacion, masa adiposa subrotular, rótula y tegumentos.

5.° **Arteria articular inferior externa.**—Nace de la parte externa de la poplítea, al nivel de la precedente, se dirige horizontalmente de atrás adelante describiendo una curva que abraza la circunferencia del fibro-cartílago interarticular correspondiente, pasa por debajo del tendon del bíceps y el ligamento lateral externo de la articulacion de la rodilla, y despues se divide: 1.° en ramas descendentes que se anastomosan con la recurrente tibial; 2.° en rama transversal que se mete entre el ligamento rotular y la tibia para anastomosarse con una rama semejante que viene de la articular opuesta; 3.° en ramas ascendentes que costean las partes laterales de la rótula y que se pierden en la articulacion y la piel anastomosándose con la articular superior externa.

6.° **Arteria articular media.**—Menos voluminosa que las precedentes, por lo comun única y algunas veces doble, esta arteria unas veces sale directamente de la parte anterior y media de la poplítea y otros del orígen de una de las articulares superiores. Atraviesa inmediatamente el ligamento posterior de la articulacion de la rodilla para distribuirse por la escotadura condílea, ligamentos cruzados, tejido adiposo, sinovial y principalmente por la extremidad inferior del fémur, en la cual penetra por orificios muy manifiestos diseminados en la parte posterior del espacio intercondíleo.

Despues de haber atravesado el anillo que le presenta el músculo sóleo, la poplítea, luego que llega al nivel de la extremidad del ligamento interóseo, se divide en dos ramas de volúmen desigual: una anterior, mas pequeña, que atraviesa este ligamento, y otra posterior que continúa el trayecto primitivo de la arteria. De estas dos ramas la primera baja por delante del ligamento interóseo en donde constituye la *tibial anterior*; y la segunda, despues de un trayecto de algunos centímetros, se divide en dos ramas secundarias, la *peronea* y la *tibial posterior*.

§ VI.—Arteria tibial anterior.

La arteria tibial anterior, rama de bifurcacion de la poplítea, se extiende desde el anillo al músculo sóleo, en donde se separa de la arteria tibio-peronea, del ligamento anular superior del tarso debajo del cual se continúa con la arteria pédia.

6. Arteria pédia.—7. La misma arteria que da un ramo que va al dedo gordo y que en seguida se mete en el primer espacio interóseo para ir á anastomosarse con el arco plantar.

Fig. 172.—1. Tronco de la arteria poplítea.—2. Este mismo tronco que se mete en el anillo del sóleo.—3. Articular superior externa.—4. Articular inferior externa.—5. Articular superior interna.—6. Articular inferior interna.—7,7. Arterias gemelas.—8. Orígen de la tibial anterior.—9. Tronco tibio-peroneo.—10. Arteria nutricia de la tibia.—11. Bifurcacion del tronco tibio-peroneo.—12,12. Tibial posterior.—13. Peronea.—14. La misma arteria que se mete en el anillo fibroso que le presentan el tibial posterior y el flexor propio del dedo gordo.—15,15. Ramas que da esta arteria á las peroneas laterales.—16. Rama por la cual se anastomosa con la tibial posterior.—17. Bifurcacion de la peronea.—18. Peronea posterior.

Esta arteria se dirige primero horizontalmente de atrás adelante; pero luego que pasa del orificio que le presenta la extremidad superior del ligamento interóseo, se refleja en ángulo recto para dirigirse verticalmente abajo. En la union del cuarto inferior con los tres cuartos superiores de la pierna, la tibial anterior se hace un poco oblícua de fuera adentro, como la cara externa de la tibia sobre la cual está situada, y se mete debajo del ligamento anular del tarso que marca su límite inferior. Una línea recta tirada desde la parte media del espacio comprendido entre la cabeza del peroné y la tuberosidad anterior de la tibia á la parte media del espacio intermaleolar, representa con mucha exactitud su trayecto.

Relaciones.—Situada en su orígen en el centro de la parte mas voluminosa de la pierna, esta arteria se hace tanto mas superficial, cuanto mas se aleja de su punto de partida. Corresponde:

1.° Por detrás y en sus tres cuartos superiores, al ligamento interóseo, al cual la fija una lámina fibrosa, y en su cuarto inferior, á la tibia, sobre la cual se la puede comprimir fácilmente.
2.° Por delante, á los músculos tibial anterior, extensor largo comun de los dedos, y extensor propio del dedo gordo que la separan de la aponeurosis y de la piel.
3.° Por fuera, en su tercio superior, al extensor comun de los dedos, en sus dos tercios inferiores, al extensor propio del dedo gordo, y en toda su extension al nervio tibial anterior.
4.° Por dentro, al tibial anterior, al cual separa de los dos músculos precedentes.

De estas relaciones resulta: 1.° que la ligadura de la tibial anterior será tanto mas fácil cuanto mas próximo á su extremidad inferior esté el punto en que se la practique; 2.° que para descubrir esta arteria despues de haber dividido la piel y la aponeurosis de la pierna, es preciso buscarla en el primer intersticio muscular que se presenta partiendo desde la cresta de la tibia.

Ramas colaterales.—Muy numerosas, pero de pequeño volúmen. Se irradian en todos sentidos para distribuirse por los músculos, la tibia y tegumentos.—Las posteriores, raras y muy delgadas, atraviesan el ligamento interóseo para ir al tibial posterior.—Las anteriores se consumen en el extensor propio del dedo gordo y los tegumentos correspondientes.—Los internos, mas considerables, se distribuyen por el tibial anterior y el periostio de la tibia.—Los externos se consumen en el extensor largo comun de los dedos.

Entre todas estas ramas solamente hay tres que merecen una mencion particular: la *recurrente tibial anterior*, la *maleolar interna* y la *maleolar externa*.

1.° **Recurrente tibial anterior.** — Variable en su calibre, pero siempre mas ó menos considerable, esta arteria se desprende de la tibial en el momento en que se refleja para hacerse vertical, de horizontal que era. Se dirige oblícuamente arriba y adentro entre el tibial anterior y la tuberosidad externa de la tibia, á la cual se aplica á la manera de una arteria perióstica, y despues se divide en ramos divergentes que se continúan: los superiores con la articular inferior externa, y los inferiores con la articular interna. Por sus anastómosis la recurrente tibial establece una comunicacion entre la tibial anterior y la femoral.

2.° **Maleolar interna.**—Nace de la tibial anterior, inmediatamente por encima del ligamento dorsal del tarso, se dirige horizontalmente de fuera adentro entre la tibia y el tendon del tibial anterior, y se divide en dos ramas: una profunda cuyas divisiones se distribuyen por la articulacion tibio-tarsiana, y otra superficial que cruza el maléolo tibial para ir á ramificarse por el lado interno del tarso, consumiéndose en el ligamento lateral interno de la articulacion del pié, en la articulacion calcáneo-astragalina y tegumentos correspondientes.

3.° **Maleolar externa.**—Esta arteria es muy variable en su calibre y en su orígen. Mas considerable por lo general que la maleolar interna, nace de la tibial anterior en un punto diametralmente opuesto; pero no es raro verla nacer á 4, 6 y aun 8 centímetros por encima del ligamento dorsal del tarso. Algunas veces es rudimentaria, y la reemplaza en su distribucion una rama de la peronea á la que la une constantemente una rama anastomótica.

Cuando viene de la parte inferior de la tibial, la maleolar externa, posterior á los tendones del extensor comun, se dirige transversalmente hácia el maléolo peroneo en el cual se refleja de arriba abajo para dirigirse adelante y afuera por la cara dorsal del tarso; recibe la rama anastomótica de la peronea en el momento en que muda de direccion para hacerse ántero-posterior.—Cuando sale de la tibial, á algunos centímetros por encima del ligamento anular del tarso, su direccion es vertical ó descendente desde su orígen.

Sea cualquiera su orígen, una vez que ha llegado al maléolo externo, baja por el astrágalo y el cubóides, y se anastomosa por sus divisiones terminales con los ramos ascendentes de la arteria dorsal del tarso. Esta arteria da en su trayecto: 1.° *ramos maleolares* que cubren la cara externa del maléolo y que están destinados principalmente á los tegumentos; 2.° *ramos articulares* que se pierden en las articulaciones peroneo-tibial inferior y tibio-tarsiana; 3.° *ramos óseos* ó *calcáneos* que pasan por debajo de los tendones de los peroneos laterales y se ramifican por la cara externa del calcáneo, en el cual se consumen.

§ VII.—Arteria pédia.

La arteria pédia ocupa la cara posterior ó dorsal del pié, y se extiende desde el ligamento anular superior, debajo del cual se continúa con la tibial anterior, á la extremidad posterior del primer espacio interóseo en el cual se introduce para continuarse con la parte terminal de la plantar externa.

Su direccion, un poco oblícua de atrás adelante y de fuera adentro, está muy bien representada por una línea tirada desde la parte media del espacio intermaleolar á la extremidad posterior del primer espacio interóseo.

Su volúmen está en razon directa del de la tibial anterior y en razon inversa del de la peronea anterior con la cual se anastomosa. Cuando el diámetro de la primera disminuye, se aumenta el de la segunda, siendo entonces la pédia mas voluminosa en su mitad terminal por la rama anastomótica que recibe, cuya rama participa del desarrollo de la peronea anterior la cual refuerza. Su situacion y direccion en este caso, que es bastante frecuente, se modifican de un modo muy notable; corresponde al eje del pié al cual cruza oblícuamente de atrás adelante y de fuera adentro.

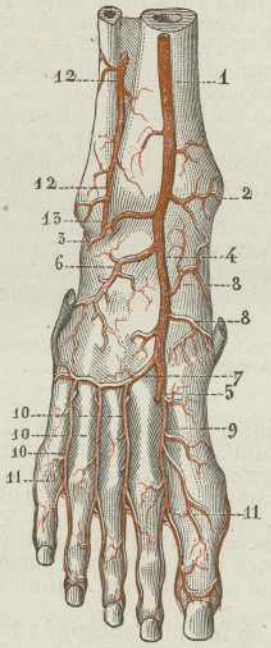
Relaciones.—La pédia está en relacion: 1.° por abajo, con los huesos y las articulaciones del tarso, á los cuales la fija una hoja fibrosa; 2.° por arriba, con la aponeurosis dorsal del pié; 3.° por dentro, con el tendon del extensor propio del dedo gordo que le es paralelo y del que generalmente la separa un intervalo de algunos milímetros; 4.° por fuera, con el borde interno del pédio, su músculo satélite que la cubre en su mitad anterior cruzándola en ángulo muy agudo.

Esta arteria va acompañada del nervio tibial anterior que la cubre y por dos venas situadas una por dentro y otra por fuera.

Estas relaciones nos demuestran: 1.° que la pédia puede comprimirse muy fácilmente; 2.° que cuando se la quiere buscar para ligarla, debe tomarse por guia, no el tendon del extensor propio del dedo gordo, como generalmente se aconseja, sino el borde interno del pédio que tiene con la arteria relaciones mas íntimas.

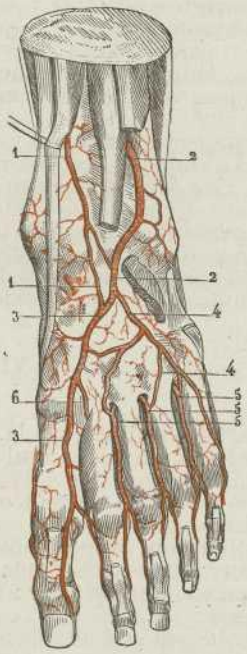
Ramas colaterales.—Su situacion, así como su direccion, permiten distinguirlas en internas y externas.

Fig. 173.



Arteria pédia.

Fig. 174.



Anomalía frecuente de esta arteria.

Fig. 173.—1. Extremidad inferior de la arteria tibial anterior.—2. Maleolar interna.—3. Maleolar externa que se anastomosa con la peronea anterior.—4. Pédia.—5. Extremidad terminal de esta arteria que penetra en el primer espacio interóseo para ir á anastomosarse con el arco plantar.—6. Dorsal del tarso.—7. Dorsal del metatarso.—8,8. Ramos que la pédia da al lado interno del tarso.—9. Primera interósea

Las *ramas internas* son numerosas, pero de un volúmen generalmente poco considerable. Bajan por el borde interno del pié pasando por debajo del tendon del extensor propio del dedo gordo y se distribuyen por este tendon, por el del tibial anterior, huesos y articulaciones del tarso, por el adductor y flexor corto del dedo gordo, así como por los tegumentos.

Las *ramas externas*, mas voluminosas, se distribuyen por la cara superior del pié. Tres de ellas merecen particular mencion: la *dorsal del tarso*, la *dorsal del metatarso* y la *interósea dorsal del primer espacio intermetatarsiano*.

1.° **Arteria dorsal del tarso.**—Esta arteria, de un volúmen bastante considerable, pero muy variable, se dirige afuera y adelante debajo del músculo pédio y penetra hasta el borde externo del pié, en donde sus últimas divisiones se anastomosan con ramos ascendentes de la plantar externa. En su trayecto da gran número de ramos que se distribuyen por los huesos y articulaciones del tarso por el músculo pédio, tendones extensores de los dedos y por la piel. Entre estos ramos, los posteriores se comunican con la peronea y la maleolar externa, y los anteriores con la dorsal del metatarso.

2.° **Arteria dorsal del metatarso.**—Generalmente es menos voluminosa que la del tarso. Nacida de la parte externa de la pédia, esta arteria se dirige adelante y afuera y formando con el músculo pédio un arco cuya convexidad mira adelante.

Los ramos sumamente delgados que nacen de la concavidad de este arco se distribuyen por el periostio de los huesos del tarso, articulaciones de estos huesos y por el espesor del músculo pédio, comunicándose con los de la dorsal del tarso.

Los ramos que nacen de la convexidad del arco se dirigen de atrás adelante sobre el metatarso. Entre estos ramos hay tres que presentan un calibre mas considerable: tales son las *arterias interóseas dorsales* que costean la cara superior de los tres últimos espacios interóseos, y que al nivel de las articulaciones metatarso-falángicas, se dividen en dos arteriolas; una interna, destinada á la parte superior y externa del dedo que está por dentro, y otra externa, destinada á la parte superior é interna del dedo que está por fuera. En su trayecto no es raro observar que las interóseas dorsales, á pesar de los ramos que suministran, aumentan de volúmen conforme se acercan á la base de los dedos.

dorsal procedente del codo que describe la pédia al penetrar en el primer espacio interóseo.—10,10,10 Las tres últimas interóseas dorsales.—11,11. Colaterales de los dedos.—12,12. Peronea anterior.—13. Anastómosis de esta arteria con la maleolar externa.

Fig. 174.—Esta figura nos demuestra una anomalia por inversion de volúmen.—La peronea anterior, generalmente mucho mas pequeña que la tibial anterior, es aquí, por el contrario, mucho mas voluminosa que esta arteria. Uniéndose con ella, forma la pédia que está situada en su prolongacion.—1,1 Extremidad inferior de la tibial anterior y orígen de la pédia que se termina casi inmediatamente en la peronea anterior.—2,2 Peronea anterior que se anastomosa con la pédia á la cual refuerza y á la que suple al parecer en su parte terminal.—3,3. Pédia.—4,4. Dorsal del tarso que nace de la peronea anterior y de las tres últimas interóseas dorsales.—5,5. Interóseas dorsales que se bifurcan al nivel de la cabeza de los metatarsianos para dar un ramo á cada uno de los dedos correspondientes.—6. Primera perforante constituida comunmente por el tronco de la pédia, representada aquí por un simple ramo, prolongándose el tronco principal hácia adelante para formar la primera interósea dorsal.

Este aumento de diámetro es debido á la existencia de dos ramas anastomóticas que las refuerzan; se comunican efectivamente en las dos extremidades de cada espacio interóseo; por una parte con las perforantes posteriores, ramas ascendentes del arco plantar, y por otra con las perforantes anteriores, ramos de las interóseas plantares.

3.° **Interósea dorsal del primer espacio.** — Esta arteria nace del ángulo que forma la pédia con su direccion primitiva al tiempo de introducirse en la parte posterior del primer espacio interóseo. Su volúmen es mas considerable que el de las interóseas pertenecientes á los siguientes espacios, pero se conduce de la misma manera. Las dos ramas producidas por su bifurcacion forman la colateral externa dorsal del dedo gordo y la colateral interna dorsal del dedo segundo.

No es raro el que la interósea dorsal del segundo espacio interóseo venga directamente de la pédia.

§ VIII.—Arteria tibio-peronea.

Preparacion.—1.° Se separan los tegumentos y la aponeurosis que cubren los músculos de la parte posterior de la pierna; 2.° se desprende de su insercion condílea el gemelo interno, y se levanta este músculo echándole hácia afuera; 3.° se desprende igualmente el sóleo de sus inserciones tibiales y se le echa tambien hácia afuera; 4.° se aisla la arteria tibio-peronea, las dos ramas que resultan de su bifurcacion y las divisiones que estas suministran.

La arteria tibio-peronea se encuentra limitada arriba por el orígen de la tibial anterior, y abajo por su division en dos ramas: la *peronea* y la *tibial posterior*.

Su longitud varía, siendo generalmente de 4 á 5 centímetros.

Continuacion de la poplítea por su volúmen, doble del de la tibial anterior; y por su direccion vertical, esta arteria corresponde: por detrás, al sóleo, y por delante al músculo tibial posterior. El nervio tibial posterior que la acompaña ocupa su lado posterior.

Ramas colaterales.—El tronco tibio-peroneo da por lo comun antes de bifurcarse:

1.° Una rama perióstica y cutánea que atraviesa al sóleo al nivel de su insercion en el borde interno de la tibia y que se distribuye por la parte superior de la cara interna de este hueso en ramos divergentes de los cuales unos se anastomosan con la articular inferior interna, y los otros con la recurrente tibial.

2.° La arteria nutricia de la tibia, que se dirige oblícuamente abajo y adentro para meterse en el conducto destinado á recibirla, y que en seguida se divide en dos ramas, una ascendente y otra descendente, las cuales se ramifican por la sustancia medular, anastomosándose en su terminacion con las arteriolas que penetran en el mismo hueso por sus dos extremidades.

3.° Ramas musculares que se pierden en el sóleo.

§ IX.—Arteria peronea.

Situada muy profundamente en la parte posterior de la pierna, esta arteria se extiende desde el ángulo de bifurcacion de la tibio-peronea á la extremidad inferior del ligamento interóseo al nivel del cual se

divide en dos ramas terminales: la *peronea anterior*, la *peronea posterior*.

Su *volúmen*, muy variable, está en razon inversa del de la tibial anterior.

Su *direccion* no es vertical, sino un poco oblícua de arriba abajo y de dentro afuera; en este trayecto se aplica primero al borde interno y despues á la cara correspondiente del peroné.

Relaciones.—La arteria peronea corresponde: 1.° hácia atrás al músculo sóleo; un poco mas abajo, al anillo fibroso situado en el borde interno del flexor largo propio del dedo gordo en la union de su cuarto superior con los tres cuartos inferiores, y en el resto de su extension, á la cara anterior de este músculo, que es preciso levantar mucho ó mejor desprenderle para descubrirla; 2.° por delante y arriba al tibial posterior, y mas abajo al ligamento interóseo.

Ramas colaterales.—Son numerosas, pero de un volúmen poco considerable, y se las puede dividir:

1.° En *posteriores* y *superficiales* que están destinadas al músculo sóleo.

2.° En *posteriores* y *profundas*, que penetran en el flexor largo propio del dedo gordo por su cara anterior. Muchas de estas ramas atraviesan el músculo, se reflejan sobre el borde interno del peroné y se terminan en los peroneos laterales. Una de ellas se mete en el conducto nutricio del peroné y se divide en ramos ascendentes y descendentes que se ramifican por la sustancia medular de este hueso.

3.° En *internas*, que se distribuyen por el tibial posterior. Entre estas últimas hay una que ocupa la parte inferior de la pierna y que se dirige transversal y oblícuamente adentro para anastomosarse con un ramo de la tibial posterior. Esta rama es generalmente bastante mediana, y aun no pocas veces muy delgada; pero no es muy raro verla adquirir un volúmen mas considerable, en cuyo caso la tibial posterior, que era mas ó menos delgada hasta el nivel de la maleolar interna, se refuerza de repente en su parte inferior.

Ramas terminales.—La rama terminal posterior ó *peronea posterior* baja por detrás de la extremidad inferior del peroné, pasa sobre la articulacion de este hueso con la tibia y se termina en el lado externo del calcáneo. En este trayecto da ramos que se distribuyen por el músculo flexor largo propio del dedo gordo, por los tendones de los peroneos laterales, tendon de Aquiles, tibia y peroné.—Luego que llega al lado externo del calcáneo, esta rama se divide en ramitos que se distribuyen por el adductor del dedo pequeño, por el pédio, articulaciones vecinas y tegumentos, anastomosándose con la plantar externa, la dorsal del tarso, la maleolar externa y la peronea anterior.

La rama terminal anterior ó *peronea anterior*, cuyo volúmen es sumamente variable, está en razon inversa del diámetro de la tibial anterior y de la dorsal del tarso, atraviesa la extremidad inferior del ligamento interóseo y baja por la parte superior y externa del pié, caminando paralelamente al tendon del músculo peroneo anterior. Sus primeros ramos se distribuyen por el periostio del maléolo externo de la tibia. En seguida se comunica con una rama anastomótica con la maleolar externa. Esta arteria, luego que llega á la cara dorsal del pié, da

ramos al músculo pédio, al abductor del dedo pequeño, á la articulacion tibio-tarsiana, á la del astrágalo con el calcáneo, y á la piel.

§ X.—Arteria tibial posterior.

La arteria tibial posterior se extiende desde el ángulo de bifurcacion de la tibio-peronea á la bóveda del calcáneo, debajo de la cual se divide en dos ramas: la plantar interna y la plantar externa.

Su *volúmen* es mas considerable, por lo general, que el de la peronea y el de la tibial anterior, y varía en razon inversa del calibre de estas arterias.

Su *direccion*, oblícua hácia abajo y adentro en su tercio superior, es vertical en el resto de su extension.

Relaciones.—Corresponde: 1.° por su lado anterior, al tibial posterior que la separa del ligamento interóseo; despues del flexor comun de los dedos que la separa de la tibia, y mas abajo los tendones de estos músculos que la separan del maléolo interno en el ligamento lateral interno de la articulacion metatarsiana; 2.° por su lado posterior al sóleo y á los gemelos que la cubren en su mitad superior; despues al borde interno del tendon de Aquiles, á la aponeurosis tibial y á la piel.

Dos venas y el nervio tibial posterior la acompañan; las venas caminan, la una por su lado interno, la otra por su lado externo; el nervio está situado en su parte posterior y externa. Una lámina fibrosa tanto mas fuerte cuanto mas inferiormente se la examina, pasa por detrás de este cordon vásculo nervioso y le une á los músculos de la capa profunda.

De estas relaciones se sigue: 1.° que la tibial posterior, situada al principio muy profundamente, se hace superior y subaponeurótica en su mitad inferior que, por consiguiente, puede comprimirse y ligarse con facilidad; 2.° que cuando se procede á su ligadura hay que tomar por punto de partida el borde interno del tendon de Aquiles; 3.° que esta operacion exige constantemente la division de una doble capa fibrosa.

Ramas colaterales.—Su volúmen es mediano y su número indeterminado. Se las puede distinguir: en posteriores, anteriores é internas. —Las posteriores van al sóleo y al gemelo interno.—Las anteriores están destinadas al tibial posterior y al flexor largo comun de los dedos. —Las internas se dirigen transversalmente adentro para rodear el borde interno de la tibia y ramificarse en la cara anterior de este hueso.

Cuando la tibio-peronea ofrece una cortedad anormal, la tibial posterior da la arteria nutricia de la tibia.

Detrás del maléolo interno esta arteria da un ramo que camina transversalmente hácia afuera para anastomosarse con un ramo semejante que viene de la peronea.

Debajo de la bóveda del calcáneo la tibial posterior da orígen: 1.° á ramos que se distribuyen por el periostio, por el músculo adductor del dedo gordo, por el flexor corto comun de los dedos y la piel; 2.° á otros ramos de menor diámetro que suben por el borde interno del pié para anastomosarse con ramos descendentes de la maleolar interna, rama de la tibial anterior.

§ XI.—Arterias plantares.

Preparacion.—1.° Se desprenden los tegumentos de la planta del pié y se pone al descubierto la aponeurosis plantar; 2.° se separa por dos cortes de sierra reunidos en ángulo toda la parte inferior del calcáneo que da insercion al flexor comun de los dedos; 3.° se levanta este músculo de atrás adelante despues de haber desprendido las porciones laterales de la aponeurosis plantar y se le echa sobre los dedos; 4.° se aislan de su tronco hácia sus ramas las arterias plantares interna y externa separando los músculos; 5.° para preparar el arco plantar y las ramas que de él salen, se desprende el músculo abductor oblícuo del dedo gordo.

Las arterias plantares, ramas de bifurcacion de la tibial posterior, nacen al nivel del ligamento anular interno, debajo de la bóveda del calcáneo é inmediatamente se separan en ángulo agudo para dirigirse la una al borde interno y la otra al borde externo de la planta del pié.

1.° **Arteria plantar interna.**—Mucho mas pequeña que la externa, camina horizontalmente de atrás adelante á lo largo de la planta del pié, entre el adductor y el flexor corto del dedo gordo, y se termina al nivel de la primera articulacion metatarso-falángica, consumiéndose unas veces en el adductor, anastomosándose otras con la colateral interna del dedo primero, y en ocasiones formando esta colateral.

Las ramas que suministra en su trayecto pueden distinguirse: 1.° en inferiores, destinadas al adductor y á la piel de la planta del pié; 2.° en superiores, mas delgadas, que van al flexor corto y abductor oblícuo del dedo gordo, á las articulaciones tarsianas y tarso-metatarsianas, á los huesos del tarso y al primer metatarsiano; 3.° en internas, que suben por el borde interno del pié dividiéndose en ramos periósticos y ramos cutáneos; 4.° en externas, que se distribuyen por el flexor corto comun de los dedos, por el tendon del flexor largo comun y por los tegumentos de la planta del pié.

2.° **Arteria plantar externa.**—Continuacion de la tibial posterior por su volúmen mas considerable que el de la plantar interna, esta arteria se dirige oblícuamente abajo, afuera y adelante, entre el flexor corto comun y el accesorio del flexor largo comun de los dedos. En seguida camina de atrás adelante en el intervalo del flexor corto comun y del abductor del dedo pequeño; despues muda de direccion al nivel de la extremidad posterior del quinto metatarsiano para dirigirse de fuera adentro de la extremidad posterior del primer espacio interóseo, en donde se anastomosa directamente con la pédia. La parte terminal, situada profundamente entre la extremidad posterior de los huesos del metatarso y el abductor oblícuo del dedo gordo, describe una curva de convexidad anterior que le ha valido el nombre de *arco plantar*.

Las ramas que salen de la plantar externa son muy numerosas. En el trayecto que recorren desde su orígen á la extremidad posterior del quinto metatarsiano da: 1.° ramas inferiores ó músculo-cutáneas que se distribuyen por el adductor del dedo gordo, flexor corto comun, abductor del dedo pequeño y la piel; 2.° ramas superiores que se ramifican por las articulaciones de los huesos del tarso y el accesorio del flexor largo comun; 3.° una rama anterior que podria considerarse como una rama del arco plantar, y que despues de haber cruzado el

flexor corto del dedo pequeño, sigue el borde externo de este dedo constituyendo su colateral externa.

Del *arco plantar* nacen: 1.º *Ramas posteriores é inferiores*, muy delga-

Fig. 175.

Fig. 176.

Arterias de la pierna.

Fig. 175.—1,1. Tibial anterior.—2. Recurrente tibial.—3. Articular superior externa.—4. Articular inferior externa.—5. Tibial anterior que cruza el tendon del extensor propio del dedo gordo y se mete en la vaina de este tendon para prolongarse por la cara dorsal del pié; se ha cortado el tendon para demostrar la arteria subyacente.—

das, destinadas al abductor oblícuo del dedo gordo y á las articulaciones tarso-metatarsianas.

2.º *Ramas superiores ó perforantes superiores*, en número de tres, que penetran en la extremidad posterior de los tres últimos espacios interóseos y suben verticalmente hácia la cara superior del metatarso, en la cual se anastomosan con las interóseas dorsales: la arteria pédia representa la perforante del primer espacio.

3.º *Ramas anteriores ó interóseas plantares*, en número de cuatro, distinguidas con los nombres de primera, segunda, tercera y cuarta, procediendo de dentro afuera.

Fig. 177.

Fig. 178.

Arterias plantares.

6. Arteria pédia.—7. La misma arteria que da un ramo que va al dedo gordo y que en seguida se mete en el primer espacio interóseo para ir á anastomosarse con el arco plantar.

Fig. 176.—1. Tronco de la arteria poplítea.—2. Este mismo tronco que se mete en el anillo del sóleo.—3. Articular superior externa.—4. Articular inferior externa.—5. Articular superior interna.—6 Articular inferior interna.—7,7. Arterias gemelas.—8. Orígen de la tibial anterior.—9. Tronco tibio-peroneo.—10. Arteria nutricia de la tibia.—11. Bifurcacion del tronco tibio-peroneo.—12,12. Tibial posterior.—13. Peronea.—14. La misma arteria que se mete en el anillo fibroso que le presentan el tibial posterior y el flexor propio del dedo gordo.—15,15 Ramas que da esta arteria á las peroneas laterales.—16 Rama por la cual se anastomosa con la tibial posterior.—17. Bifurcacion de la peronea.—18. Peronea posterior.

Fig. 177.—1. Plantar externa que describe una curva de concavidad interna y desaparece adelante debajo de los músculos que llenan la concavidad del metatarso.—2. Plantar interna.

Fig. 178.—1. Plantar externa descubierta en toda su longitud.—2. Plantar interna. 3. Arco plantar.—4,4,4,4. Interóseas plantares.—5,5,5,5. Colaterales de los dedos.

La *primera interósea plantar*, mas voluminosa que las siguientes, nace al nivel de la anastómosis de la plantar interna con la pédia y al parecer toma su orígen mucho menos de la primera de estas arterias que de la segunda, de la que unos autores la han considerado como una rama de terminacion. Se dirige de atrás adelante entre el primer hueso del metatarso y el abductor oblícuo del dedo gordo, al cual da ramos, así como al flexor corto de este dedo.—Cuando llega á la extremidad anterior del primer metatarsiano, da una rama que unas veces se anastomosa con la parte terminal de la plantar interna, para formar la colateral interna del dedo gordo, y otras constituye por sí sola esta colateral. Despues de haber dado esta rama, la primer interósea plantar sigue su trayecto y se bifurca para formar la colateral externa del dedo gordo y la colateral interna del segundo dedo.

Las tres últimas interóseas plantares caminan directamente de atrás adelante en el espacio que les corresponde, dando algunos ramitos á los músculos interóseos. Al llegar á la extremidad anterior de los huesos del metatarso pasan por encima del músculo abductor transverso, y cada una da uno ó dos ramitos llamados *perforantes anteriores*, los cuales suben verticalmente y se anastomosan con las interóseas dorsales reforzando su volúmen. En seguida las interóseas plantares aparecen entre las cabezas de los huesos del metatarso, y se dividen en dos ramas que constituyen las colaterales interna y externa de los dedos correspondientes.

Las colaterales de los dedos de los piés, mucho mas pequeñas que las de los dedos de la mano, se conducen de la misma manera.

PARALELO DE LAS RAMAS SUPERIORES É INFERIORES DE LA AORTA.

Las ramas superiores de la aorta son tres: el tronco braquio-cefálico, la carótida primitiva y la subclavia izquierdas. Las ramas inferiores tambien son tres, la sacra media y las ilíacas primitivas.

Para simplificar y facilitar el paralelo de estos dos órdenes de ramas, se puede considerar el tronco braquio-cefálico como desdoblado, y las dos vertebrales como que nacen directamente de la aorta, como efectivamente suele suceder. Por lo demás, el punto de partida de las arterias tiene aquí muy poca importancia, y lo que debemos tomar por guia en este paralelo son las conexiones de los vasos.

Ahora bien, las dos carótidas primitivas y las dos vertebrales representan la aorta prolongada hasta las vértebras craneales; es la porcion superior ó cérvico-cefálica de la aorta. Tiene por análoga la sacra media que prolonga el mismo tronco hasta el vértice del coccix, y que constituye su porcion inferior ó sacro-coccíjea.

Entre estas dos porciones extremas del tronco aórtico, ¡cuán grande es á primera vista la diferencia! Por un lado, cuatro grandes corrientes arteriales, dos á la derecha y dos á la izquierda; y por otro, un simple filete sanguíneo situado en la línea media. Lo que más llama la atencion en esta comparacion de la aorta sacro-coccíjea y de la aorta cérvico-cefálica es, por consiguiente, la unidad de tronco de la primera y la multiplicidad de troncos que forman la segunda. Esta diferencia se debe á dos causas: primeramente á la simetría de las partes superiores del cuerpo; en la cabeza todos los órganos son dobles; hay dos fosas nasales, dos cajas del tambor, dos aparatos visuales y dos semi-encéfalos; así es que estando subordinadas las arterias en su distribucion á la disposicion de los órganos, y estando estos aquí desdo-

blados, el tronco arterial lo está igualmente; y como por otra parte los órganos por donde se distribuye son de la mayor importancia, cada una de sus mitades se ha desdoblado á su vez, no para trasmitirles mayor cantidad de sangre, sino para multiplicar en su favor las fuentes de la sangre arterial á fin de proveer mejor á su nutricion y á sus funciones. A pesar de la multiplicidad de los troncos que la componen, la aorta cérvico-cefálica puede considerarse, por lo tanto, como la prolongacion del tronco de la aorta. Lo mismo que ella da dos órdenes de ramas; la porcion cervical de la vertebral y la carótida externa prolonga la série de las arterias parietales; la carótida interna prolonga la série de las arterias viscerales.

La aorta cérvico-cefálica se parece, pues, á la aorta tóraco-abdominal, y lo mismo sucede con la aorta sacro-coccíjea que la recuerda mejor todavía por su direccion, por su situacion en la parte media del ráquis, y por el conjunto de sus ramas parietales.

De las arterias que prolongan la aorta en sus dos extremidades, pasemos á las de los miembros. Aquí las analogías son mas marcadas y se hace mas fácil el paralelo.

El tronco que en el miembro superior se extiende desde el cayado de la aorta al pliegue del codo, está representado en el miembro abdominal por el que se dirige desde la parte terminal de esta arteria al anillo del sóleo: la subclavia corresponde á la ilíaca primitiva, la axilar á la ilíaca externa, la humeral á la femoral, y la arteria del pliegue del codo á la de la corva.

Las tres ramas que salen de la subclavia entre los escalenos, y que con tanta frecuencia nacen por un tronco comun, tienen por análoga en el miembro inferior la ilíaca interna.—De estas tres ramas, la una forma parte del sistema de las arterias viscerales, y es la tiroídea inferior; las otras dos son arterias musculares que rodean la parte posterior del omóplato, tales son la escapular superior y la escapular posterior. La ilíaca interna comprende igualmente un grupo de arterias viscerales que tambien se anastomosan en la línea media con las del lado opuesto, y dos arterias musculares muy importantes, la glútea y la isquiática, que van á ramificarse por los músculos situados en la parte posterior del hueso ilíaco.

La mamaria interna esta representada por la epigástrica, la escapular inferior por la circunfleja ilíaca, la circunfleja posterior del hombro por la circunfleja interna del pliegue de la ingle, la circunfleja anterior por la circunfleja externa, la humeral profunda por la femoral profunda, y las recurrentes cubitales y radiales por las articulares de la rodilla.

A la porcion antebraquial de la radial corresponde la tibial anterior; á su porcion carpiana la pédia, y á su porcion palmar el arco plantar.

El tronco tibio-peroneo y la tibial posterior recuerdan la cubital; la peronea recuerda el tronco de las interóseas, y las plantares el arco palmar superficial.

Continuando este paralelo, se notará la analogía de las interóseas de la mano con las interóseas del pié, y la de las colaterales de los dedos de la mano con las colaterales de los dedos de los piés.

Por consiguiente, las arterias del miembro abdominal repiten las del miembro torácico, así como las arterias situadas delante de las extremidades del ráquis repiten las de la parte media.—Del paralelo que precede, podemos concluir en suma, que el sistema arterial está subordinado en su reparticion á un tipo mucho mas regular, uniforme y fijo de lo que hubiera podido creerse en vista de sus variedades mas aparentes que reales.

CAPITULO III.

DE LAS VENAS.

Las venas son unos conductos de ramificaciones convergentes en los cuales la sangre se dirige por un movimiento uniformemente acelerado desde los diversos órganos hácia las aurículas del corazon.

A los dos sistemas arteriales cuyos ramos distribuyen la sangre por todas las partes del cuerpo corresponden dos sistemas venosos que recogen este flúido en los últimos límites de la distribucion, y le conducen en columnas confluyentes á su punto de partida.

La sangre trasportada desde el ventrículo derecho á los pulmones por una sola arteria, vuelve desde los pulmones á la aurícula izquierda por las cuatro venas pulmonares; y la que se deposita en la trama de nuestros tejidos por las innumerables divisiones de la aorta, es llevada desde los tejidos á la aurícula derecha por la vena coronaria y las venas cavas.

De estos dos sistemas venosos, el primero, ó el *sistema pulmonar*, forma las raices del conducto de sangre roja, y el segundo, ó el *sistema venoso general*, constituye las raices del conducto de sangre negra. De estos conductos, el que se implanta por sus raices en los pulmones y se ramifica por sus ramas en todas las partes del cuerpo, toma por las primeras el flúido sanguíneo ó nutritivo en el foco de su constante purificacion, y le distribuye por las segundas en toda la organizacion.—El que se extiende desde todos los puntos de la economía hácia los pulmones recoge por sus raices este mismo líquido, que ya se ha hecho impropio para la nutricion, y la disemina por sus ramas por la mucosa pulmonar, en donde se purifica de nuevo.

Al sistema venoso pulmonar y al sistema venoso general se agrega un sistema venoso especial que toma su orígen de los órganos de la digestion y se reune en un tronco único para penetrar en el hígado, en donde se divide y se subdivide á la manera de las arterias. Este tercer sistema forma la *vena porta:* concentrado todo él en el abdómen, se le ha designado tambien con el nombre de *sistema venoso abdominal.*

Sencillo en su parte media y ramificado en sus extremidades, el sistema de la vena porta representa un árbol vascular completo que se implanta por sus raices en el aparato digestivo, y que se prolonga por sus ramas al órgano secretor de la bílis. Así constituido, ofrece la mayor analogía con el conducto de sangre negra, no diferenciándose de él sino por la falta de contractilidad de su parte media, es decir, por la falta de un agente de impulsion intermedio á su orígen y á su terminacion.

Las venas, esparcidas como las arterias por todos los puntos del cuerpo, presentan tambien caractéres que les son comunes y caractéres que son propios de cada una de ellas. Sus caractéres comunes ó generales fijarán primero nuestra atencion.

ARTICULO PRIMERO.

DE LAS VENAS EN GENERAL.

El sistema venoso pulmonar y el sistema venoso abdominal, concentrados uno y otro en la cavidad del tronco, recogen la sangre depositada en las vísceras de esta cavidad: cortedad, sencillez y uniformidad, tales son los atributos que los componen.

El sistema venoso general, nacido de todas las otras partes del cuerpo, se distingue de los precedentes por la longitud del trayecto que recorre, por el número mucho mas considerable de los conductos que entran en su composicion, por las relaciones mas extensas y mas complicadas de estos, por las numerosas anastómosis que los unen, por los repliegues valvulares que tabican su cavidad, y yo añadiré por las innumerables variedades que presentan. Las consideraciones generales en que vamos á entrar le serán, pues, aplicables mas especialmente.

Estas consideraciones comprenderán la conformacion exterior, la conformacion interior y la textura de las venas.

§ I.—Conformacion exterior de las venas.

A.—Volúmen, capacidad y número de las venas.

El *volúmen* de las venas es mas considerable que el de las arterias, y por consiguiente, su capacidad tambien es mayor. Todos los observadores están conformes en este punto.

Pero poco satisfechos de una fórmula tan vaga, han procurado determinar de un modo mas preciso la diferencia que presentan bajo este aspecto los vasos arteriales y venosos. Borelli cree que los primeros son á los segundos : : 4 : 1, proporcion que parece verosímil cuando las venas están inyectadas. Sus paredes son tan delgadas y su cavidad tan dilatable, que ofrecen entonces un calibre enorme y casi doble del que tienen en su estado normal. Teniendo en cuenta esta causa de exageracion, se llega á conocer que la capacidad de las venas es á la de las arterias : : 2 : 1. Tal es efectivamente la proporcion que ha indicado Haller, la cual nos parece fundada en una observacion exacta.

Sauvages ha creido ser mas exacto todavia diciendo que es de 9 á 4; pero no se calcula con una precision semejante, sino lo que es fijo é invariable. Los problemas de la fisiología no se prestan á estas fórmulas rigurosas de que tanto han abusado los iatro-matemáticos. La relacion de 2 á 1, que no es mas que una evaluacion aproximada, seria ya muy difícil de demostrar, ¿qué seria, pues, si fuera preciso establecer por la demostracion una diferencia mucho mas fugitiva?

El número de las venas tambien es superior al de las arterias. Para justificar esta proposicion me bastará recordar:

1.° Que las arterias de los miembros y las del tronco están acompañadas de dos venas.

2.° Que independientemente de las dos venas situadas en el trayecto de estas arterias, hay en la superficie del cuerpo un plano venoso sobreañadido en cierto modo al plano subaponeurótico, y sin análogo en el sistema arterial.

3.° Que en todas las regiones en que las venas no siguen el trayecto de las arterias son mas numerosas que estas: diferencia que fácilmente se podrá comprobar comparando las venas dorsales del pié ó de la mano con las arterias correspondientes, y las venas del encéfalo y los senos de la dura-madre con las arterias de la base del cerebro. Lo que es cierto para las venas de las extremidades no lo es menos para las que están cerca del tronco: así es que los vasos eferentes de las fosas nasales, de la lengua, de los labios, etc., son mucho mas numerosos que los vasos aferentes; el cuerpo tiróides, que recibe cuatro arterias, es el punto de partida de ocho á diez venas; el ovario, el útero y los órganos genitales externos, tan ricos en arterias, son mas ricos todavía en venas.

Este predominio del número de las venas sobre el de las arterias se encuentra por lo demás en toda la extension del aparato circulatorio y hasta en los troncos gruesos de la base del corazon. Hemos visto mas arriba que la sangre llevada á los pulmones por una sola arteria, vuelve de él por cuatro venas, y que al tronco aórtico corresponden tres troncos venosos.

Puede decirse del número de las venas lo que hemos dicho de su capacidad: es casi doble del de las arterias.

B.—Situacion de las venas.

Las venas, consideradas en su situacion, pueden dividirse en tres órdenes: *venas viscerales*,, *venas subaponeuróticas* y *venas subcutáneas*.

Las venas viscerales son las que proceden de los órganos contenidos en las cavidades esplánicas, y forman tres grupos secundarios, cada uno de los cuales tiene una disposicion muy diferente y cuyo estudio entra en el dominio de la anatomía descriptiva. Se los describirá ulteriormente.

Las venas subaponeuróticas, ó venas profundas, son muy numerosas, y en los miembros es donde se presentan con sus atributos mas característicos. En seguida vienen las de las paredes del tronco, y despues las del cuello y de la cara.

En los miembros constantemente acompañan á las arterias. A cada una de ellas se ven aplicarse dos venas situadas siempre en dos puntos diametralmente opuestos del vaso. En los ramos y en la mayor parte de las ramas, las dos venas satélites caminan paralelas conservando su independencia. En los troncos de segundo órden estas dos venas se comunican entre sí por anastómosis oblícuas ó transversales cuyo número es con frecuencia bastante considerable para formar alrededor del tronco arterial un plexo de grandes mallas. Estos plexos son notables sobre todo alrededor de las arterias peroneas y tibiales posteriores, alrededor de la cubital, alrededor de la humeral, etc. Los gruesos troncos arteriales están acompañados de una sola vena.

En las paredes del tronco las venas profundas son dobles como en el tronco, pero generalmente se reunen antes de su terminacion: así se reunen las dos venas mamarias internas, las dos venas epigástricas, las dos venas satélites de las intercostales y de las lumbares, las dos venas circunflejas ilíacas, etc.

Esta reunion indica una tendencia hácia la unidad; y á medida que nos elevamos se ve efectivamente que á cada arteria corresponde una sola vena; esto es lo que sucede con la carótida interna, con la carótida externa, la temporal, la facial, la oftálmica, etc.

Las venas superficiales ó subcutáneas toman su orígen de la piel y de la capa adiposa por cuyo espesor caminan. Por consiguiente, tienen conexiones íntimas con los tegumentos, pero casi nulas con las aponeurosis sobre las cuales se deslizan cuando la piel se disloca.

Estas venas, que presentan las mayores variedades en su orígen y en su trayecto, son bastante fijas en su terminacion, la vena basílica se abre casi constantemente en la axilar, y la cefálica en la subclavia. Es muy raro que la safena interna no se abra en la femoral un poco por debajo del pliegue de la ingle, y la vena cutánea del abdómen en la parte terminal de esta, etc.

El plano venoso superficial se comunica con el plano venoso profundo en gran número de puntos, y aun puede decirse que las anastómosis extendidas desde uno á otro están escalonadas en toda su longitud. Pero en los miembros, los mas importantes se encuentran al nivel de las articulaciones. Su uso es facilitar la vuelta de la sangre. Si la circulacion encuentra un obstáculo en las venas profundas, la sangre refluye á las venas superficiales; y si estas últimas se hallan comprimidas en un punto de su trayecto por una ligadura, por un tumor ó por una causa cualquiera, la sangre, detenida al principio en su marcha, no tardará en hallar salida á las venas profundas.

Por consiguiente, las venas subcutáneas forman una especie de via colateral aneja á la via principal para suplir la impermeabilidad parcial ó completa, momentánea ó definitiva de esta. Desprovista en su punto de partida de un agente de impulsion que la impela hácia el corazon, la sangre negra se hallaba mas expuesta á detenerse en su curso; y no pudiendo vencer estos obstáculos, como la sangre roja, que ensancha poco á poco sus vias colaterales, cuando son insuficientes, importaba que pudiera evitarlos en cierto modo, es decir, que hallase á cada momento en su camino los medios de refluir con facilidad. Ahora bien, las venas superficiales son los órganos de este reflujo, por lo menos concurren extensamente á este resultado, y este destino nos explica:

Por qué se dilatan en un esfuerzo violento, encontrándose entonces comprimidas las venas profundas por la turgencia, la rigidez y la contraccion de los músculos.

Por qué en el curso de una sangría en la flexura del brazo, la sangre sale con mas abundancia cuando se contraen los músculos de la mano y del antebrazo.

Por qué en los indivíduos que ejercen mas especialmente estos músculos, adquieren en los miembros superiores un desarrollo mas considerable.

De este destino se desprenden tambien algunas aplicaciones prácticas que no carecen ni de interés ni de importancia: 1.° los vestidos siempre deben ser bastante anchos para no ejercer compresion alguna sobre las venas subcutáneas; 2.° las ataduras circulares destinadas á sujetarlos se colocarán mas bien encima que debajo de la embocadura de estas venas; 3.° los vendajes que tienen por objeto inevitable el deprimirlos, se aplicarán de modo que los compriman de un modo igual en toda su extension; 4.° en la sangría del brazo, se apretará la venda con bastante fuerza para suspender á la vez el curso de la sangre en las venas superficiales y en las venas profundas, cuyo resultado se puede obtener sin comprimir la arteria. Si solo las venas superficiales están impermeables, la sangre refluye á las venas profundas; las primeras se marcan mal, se deprimen con la presion del dedo y se pueden abrir mas fácilmente con la lanceta. Si los dos planos venosos se hallan comprimidos simultáneamente, sobresalen más,

se ponen mas tirantes, y entonces se pueden penetrar con mas facilidad.

C. —Direccion y forma de las venas.

La *direccion de las venas es menos tortuosa que la de las arterias.*—En todos los puntos en que las arterias son rectilíneas, las venas lo son igualmente; y en las regiones en que las arterias dejan de serlo, las venas conservan esta direcion. Algunos ejemplos bastarán para demostrarlo: En el tronco, la arteria esplénica es tortuosa, y la vena esplénica es rectilínea; las arterias renales se doblan comunmente en diversos sentidos, y las venas renales nunca presentan estas inflexiones. En la cabeza, las arterias temporales, faciales y occipitales dascriben numerosas sinuosidades, y las venas satélites caminan en línea recta; la misma oposicion se observa entre la arteria y la vena oftálmica y entre las arterias y las venas tiroídeas inferiores. La sangre arterial no llega á la base del cerebro sino despues de numerosos rodeos, y la sangre venosa vuelve de él por un trayecto tan directo que parece que cae verticalmente de las alturas del encéfalo á la aurícula derecha; á la corvadura tan pronunciada que la aorta describe en su orígen, las venas cavas oponen su direccion longitudinal; mientras que el tronco pulmonar se retuerce en semiespiral alrededor de la aorta, las cuatro venas pulmonares van directamente desde los pulmones á la aurícula izquierda, etc.

La tendencia de las venas á la direccion rectilínea es tan general que se manifiesta con la misma evidencia en los ramos, en los ramitos y hasta en sus primeras raicillas. Las venas del ovario, del útero, de los testículos, etc., contrastan bajo este aspecto con las arterias correspondientes.

Es, pues, preciso admitir que las venas son menos tortuosas que las arterias. Demostrar este hecho, es reconocer tambien que las primeras son menos largas que las segundas. El cono que corresponde por su base á la periferia del cuerpo y por su vértice á la aurícula derecha es, por consiguiente, mas corto que el cono representado por la aorta y sus divisiones. Este acortamiento del trayecto que la sangre recorre para volver al corazon tiene evidentemente por objeto facilitar su vuelta. Si la fuerza que preside á su progresion es muy débil comparativamente con la que hace mover la sangre arterial, en compensacion de esto se ha removido todo lo que podia tender á debilitarla más; y por el contrario, se ha realizado en su favor todo lo que podia venir en su auxilio.

Forma.—Las venas son cilíndricas, pero no lo son con tanta regularidad como las arterias. Muchas de ellas ofrecen de trecho en trecho ligeras dilataciones que les dan un aspecto nudoso. Estas dilataciones, que corresponden á la presencia de las válvulas, no existen, ni en el sistema venoso pulmonar, ni en el sistema venoso abdominal; y aun puede decirse en términos mas generales que no se las encuentra en ninguna de las venas viscerales. Por otra parte, no se manifiestan sino en el estado de dilatacion de las venas.

Sumamente delgadas, las venas se dejan dilatar muy fácilmente, y entonces pueden perder momentáneamente la forma que les es propia. Esta fácil dilatacion es tambien una condicion favorable á la circulacion de la sangre negra, porque pudiendo la causa mas ligera detener en su curso este líquido, las venas constituyen en este estado

de éstasis una especie de receptáculo mas ó menos limitado, en el cual la sangre se acumula momentáneamente hasta que encuentra una via derivativa.—En el estado de vacuidad, las paredes de estos vasos se deprimen y deforman, y bajo este punto de vista se diferencian mucho de las arterias que entonces quedan entreabiertas y perfectamente redondas.

D.—Orígen, trayecto y relaciones de las venas.

Orígen.—Las venas nacen de los capilares por raicillas que se reunen para formar conductos cada vez más voluminosos y menos numerosos. Ninguna de estas raicillas toma su orígen del sistema linfático, como creia Lauth y Fohmann. Ninguna toma orígen por una extremidad libre que se abre en la superficie de los órganos ó de las membranas para hacer el papel de boca absorbente.

En las serosas y en las mucosas, y mas particularmente en la mucosa intestinal, es donde tantos autores habian creido ver en la extremidad de las primeras raicillas de las venas aquellos pretendidos orificios destinados, en su imaginacion, á absorber, bien sea la serosidad que contínuamente se exhala, ó bien los jugos asimilables preparados por el trabajo de la digestion. En la primera edicion de esta obra procuré refutar este error, admitido todavía por autores de nota, demostrando que solo tenia por base la facilidad con que las inyecciones finas, y sobre todo las inyecciones de base acuosa, como la disolucion de gelatina, se derraman en todas las superficies libres. He demostrado que estos derrames no se verifican por orificios abiertos en la superficie de las membranas, sino simplemente al través de las porosidades de nuestros tejidos. En realidad no se produce entonces ningun derrame, sino una simple infiltracion que se extiende sucesivamente, que invade todos los órganos, y que se produce en su espesor como en las superficies libres.

Las raicillas del sistema venoso tienen, pues, por único orígen el sistema capilar. El aparato de la circulacion no se abre en punto alguno del cuerpo, sino que está perfectamente cerrado en toda su extension. Los cambios que se verifican entre la sangre y las partículas elementales de nuestros órganos se verifican al través de la porosidad de los vasos, y se efectúan con tanta mas facilidad y rapidez, cuanto mas delgadas son las paredes de estos.

Trayecto de las venas.—Reuniéndose las venillas unas con otras producen ramos; estos ramos dan orígen á ramas, y las ramas á troncos.

Las venillas ocupan el espesor de los órganos: en los músculos caminan entre los manojos secundarios; en las glándulas, entre los lobulillos que las componen; en el intestino, entre sus diversas túnicas, etc.

Los ramos mas próximos á la periferia de los órganos serpentean por los intersticios de las partes ó partículas de que están formados.—Las ramas serpentean por su superficie ó por su intervalo.—Los troncos siguen los grandes espacios celulosos. En los miembros caminan entre los principales grupos de músculos, en el abdómen entre las vísceras mas importantes, en el cráneo entre los hemisferios del cerebro, entre el cerebro y el cerebelo, etc.

La vena cava superior, hácia la cual convergen todos los troncos principales de la cabeza y del cuello, lleva además la sangre de las paredes del torax y, por consiguiente, abraza en su esfera mayor nú-

mero de órganos que la aorta ascendente. Por el contrario, la vena cava inferior solo recoge la sangre de los miembros abdominales y del abdómen; la esfera de su distribucion es menos extensa que la de la aorta descendente. Las partes situadas encima de la base del torax componen el dominio de la primera, el de las partes situadas debajo forman el de la segunda: el diafragma establece con bastante exactitud los límites de una y otra.

Relaciones.—En toda la longitud de su trayecto, las venas profundas son contiguas á las arterias y participan de sus relaciones. Algunos autores han creido notar que su situacion, relativamente á estos vasos, se diferencia segun se considera la vena cava descendente ó la vena cava ascendente. Segun Serres, *las venas cubren á las arterias en la mitad superior del cuerpo, y están cubiertas por ella en la mitad inferior.* La primera parte de esta proposicion pudiera aceptarse; ¡pero cómo admitir la segunda! ¡Las arterias de la mitad inferior del cuerpo, lejos de cubrir á las venas, están cubiertas por ellas!

Malgaigne, poco satisfecho de esta ley, intentó sustituirla con otra formulada de este modo: *las venas están situadas por fuera de las arterias en la mitad superior del cuerpo, y por dentro en la mitad inferior.* Pues bien, entre las venas superiores, la yugular interna es la única que está situada por fuera; y entre las inferiores, solo la femoral está situada por dentro. Por consiguiente, la ley de Malgaigne no estaba mejor fundada que la de Serres.

M. Richet, despues de haber juzgado una y otra, ha creido que podia fundar una nueva sobre sus restos, diciendo: que *en la mitad superior del cuerpo las venas están situadas delante y por fuera de las arterias, y en la mitad inferior detrás y por dentro.* Conozco que esta fórmula es menos defectuosa que las precedentes, pero no abraza todavía suficientemente el conjunto de los hechos para que se la pueda adoptar. ¿La vena subclavia está situada delante y por fuera? ¿La vena axilar ocupa una situacion semejante? No, una y otra están situadas por dentro de la arteria á que acompañan.

¿Es, pues, imposible definir de un modo general las relaciones de las arterias y de las venas? Yo haré notar desde luego que estas relaciones varian, y que, por consiguiente, no debemos intentar abrazarlas en una fórmula única y rigurosa. El único hecho que se desprende del estudio de estas relaciones es este: Las arterias tienden más á aproximarse á las partes profundas, y las venas á acercarse á la cubierta tegumentaria. Véanse las carótidas primitivas y se notará que están mas próximas al eje del cuello, y que, por el contrario, las yugulares se acercan á los tegumentos; la vena subclavia se acerca tambien más á la piel; la vena axilar es casi subcutánea; la vena femoral, en sus tres cuartos inferiores está mas cerca de la piel del muslo que la arteria correspondiente, y la vena poplítea está todavía mas próxima. Procurando definir las relaciones de las arterias, de las venas y de los nervios, he podido decir en términos generales, pero no absolutos, que *las venas son mas superficiales que las arterias y los nervios mas superficiales que las venas.* (Véase p. 488).

Los gruesos troncos venosos, á su entrada en el torax, contraen con las aponeurosis conexiones, cuya utilidad é importancia ha demostrado el primero P. Bérard. Cada uno de ellos se adhiere en una extension variable al plano fibroso que atraviesa. La vena cava inferior se adhiere al centro frénico del diafragma y al surco que le presenta el hígado. Las venas axilares, subclavias, yugulares y los troncos venosos braquio-cefálicos se adhieren á las aponeurosis de la base del

cuello. Todas estas venas toman en su adherencia la facultad de quedar entreabiertas cuando se las divide; y en el momento en que el torax se dilata, en vano gravita con todo su peso el aire exterior sobre su contorno; pues unidas á láminas resistentes, que á su vez están fijas en huesos, no se deprimen como lo harian los conductos de paredes deprésibles en que se hiciese el vacío. Síguese de esta disposicion que la cavidad torácica, al dilatarse, no solo aspira el aire atmosférico que se precipita por la tráquea en los pulmones, sino tambien la sangre negra que se precipita por los gruesos troncos venosos en la aurícula derecha. Por consiguiente, los movimientos alternativos del pecho no tienen por objeto exclusivo la respiracion, sino que tambien tienen la ventaja de favorecer la circulacion. El torax es una bomba aspirante adaptada, por una parte á las últimas divisiones del árbol aerífero para atraer el aire hácia los capilares pulmonares, y por otra á la embocadura de las venas principales para atraer la sangre negra hácia el órgano encargado de impelerla á estos capilares; al mismo tiempo llama al flúido regenerador y al líquido destinado á ser regenerado. Aquí encontramos un ejemplo de la armonía que reina entre todas las grandes funciones y de la estrecha mancomunidad que las une.

E.—Anastómosis de las venas.

Las venas se comunican entre sí como las arterias y con mas frecuencia que estas. Por lo demás, presentan todas las variedades de anastómosis que hemos descrito: *anastómosis en arco*, *anastómosis en ángulo ó por convergencia*, *anastómosis por comunicacion transversal ú oblícua*, *anastómosis mixtas ó compuestas*. A todas estas variedades se agrega una nueva que les es propia: la *anastómosis por comunicacion longitudinal*.

Las anastómosis en arco corresponden en su mayor parte á las de los vasos arteriales. El sistema venoso abdominal es su asiento de predileccion.

Las anastómosis por convergencia, mas numerosas que las precedentes, se ven en toda la extension de la red venosa subcutánea, en la mayor parte de las regiones del cuerpo, y particularmente en los puntos en que existen plexos, como alrededor del ráquis, en la excavacion pelviana, etc.

Las anastómosis por comunicacion transversal, tan raras en las arterias, se encuentran en gran abundancia en el trayecto de las venas, observándose principalmente alrededor de los troncos arteriales del tercer órden; las dos venas satélites de estos troncos están unidas entre sí por una multitud de anastómosis extendidas de una á otra transversal ó un poco oblícuamente. Las dos venas preparadas, á su paso por la raiz de la nariz, se comunican por una anastómosis de esta clase; anastómosis semejantes se extienden desde las venas subcutáneas á las venas subaponeuróticas; el seno circular no es otra cosa mas que una doble anastómosis transversal de los senos cavernosos; y en el interior del conducto raquídeo, ¿cuántas anastómosis no se ven dirigidas de este modo, que unen entre sí las venas longitudinales?

Las anastómosis por comunicacion longitudinal son de dos órdenes: las mas sencillas están constituidas por una vena que despues de haber recorrido cierto trayecto, se abre en la vena de que habia salido. Las venas safenas nos ofrecen ejemplos bastante frecuentes de este

modo de anastómosis, que tambien pueden observarse en las venas del miembro superior, en las del cuello y en muchas otras. Estas anastómosis constituyen un conducto colateral hácia el cual convergen muchas veces las venas vecinas.—Las anastómosis longitudinales de segundo órden están formadas por venas que se bifurcan en el momento en que se abren en una vena mas importante y que presentan una válvula al nivel de su bifurcacion. De las dos ramas que resultan de esta division, una, muy corta, desemboca en la vena principal; la otra camina paralelamente á esta y se abre en su cavidad en un punto mas ó menos distante. Ahora bien, cuando la sangre refluye á una de estas ramas, encontrándose detenida casi de repente por una válvula, penetra en la rama opuesta, la cual la lleva á la vena de que habia salido, y por consiguiente desempeña el papel de conducto colateral.

Las anastómosis mixtas ó compuestas se presentan bajo el aspecto de un plexo de mallas desiguales, mas ó menos anchas, compuestas de vasos de forma nudosa y de calibre desigual. Estos plexos unas veces se presentan extendidos como el de la cara dorsal de la mano y el de la cara dorsal del pié; ó fasciculados, como el que se observa en los lados de la próstata y en los lados del útero; ó dispuestos en cordon, como el que acompaña á los vasos espermáticos; o sin forma determinada, como el plexo de las vesículas seminales, el plexo vesical, el plexo de Santorini, etc. El uso de todos estos plexos es facilitar la vuelta de la sangre. Su existencia, su número y el desarrollo tan considerable que presentan, se refieren á la causa primera que ya nos ha explicado tantos hechos particulares: la falta de un agente de impulsion en el orígen de las venas.

Las anastómosis tienen por objeto establecer comunicaciones mas ó menos fáciles entre los diversos departamentos del sistema venoso. Sucediéndose y encadenándose constituyen vias colaterales que suplen, como en el sistema arterial, la insuficiencia momentánea ó definitiva de la via principal. Estos conductos colaterales son notables por el calibre por lo comun considerable de las venas que los componen, de manera que en algunos puntos forman para la sangre negra una via casi tan ancha como la via directa. Esto es lo que sucede, por ejemplo, con las venas axilares, subclavias, braquio-cefálicas, yugulares, en suma, con todos los gruesos troncos venosos supra-diafragmáticos. Los experimentos siguientes lo demuestran.

Primer experimento.—En un hombre adulto he ligado la vena subclavia, y despues he inyectado las venas del mienbro superior por una de las ramas que serpentean por el dorso de la mano. La inyeccion llegó sin dificultad á la aurícula derecha, y continuándola pude llenar todas las venas del cuello.

Segundo experimento.—En otro indivíduo apliqué dos ligaduras á la subclavia á 3 centímetros de distancia, y la inyeccion tambien llegó fácilmente hasta el corazon.

Tercer experimento.—Ligué el tronco venoso braquio-cefálico izquierdo en su parte media; hice la inyeccion como anteriormente, y penetrando el líquido sucesivamente en todas las venas gruesas, pasó despues á la vena cava superior y á la aurícula derecha.

Cuarto experimento.—Ligué la vena yugular interna por su parte media, é introduje el líquido por el seno longitudinal superior: inyeccion de todas las venas del cuello, de los troncos braquio-cefálicos y de la vena cava superior.

Estos experimentos nos demuestran que al lado de los gruesos troncos venosos del cuello y de la raiz de los miembros superiores hay una gran via colateral; via tan ancha, que un líquido ordinario, como el sebo colorado con humo de imprenta, la atraviesa sin esfuerzo y sin prévia dilatacion; via siempre abierta, siempre suficiente, que funciona en el acto, y que bajo este aspecto se diferencian mucho de las que son anejas á los grandes troncos arteriales. Las consecuencias que se desprenden de estos hechos son importantes bajo el punto de vista fisiológico, y no lo son menos bajo el punto de vista quirúrgico. Abierta una de las gruesas venas de la base del cuello, el cirujano puede ligarla sin temor de interrumpir el curso de la sangre. No hay duda que esta ligadura será siempre una operacion grave; pero este carácter de gravedad le toma de la inflamacion, de la flebitis á que pueda dar orígen, y no por la obliteracion del tronco venoso.

¿Estas conclusiones son aplicables á las venas de los miembros inferiores? ¿Puede ponerse una ligadura en el tronco de la vena femoral al nivel del pliegue de la ingle, sin ocasionar una alteracion notable en la circulacion? Creo que no. Los experimentos anteriores repetidos en los miembros abdominales me han dado resultados diametralmente opuestos. El líquido inyectado por una de las venas dorsales del pié no ha podido refluir por las vias colaterales desde el tronco de la vena femoral hácia las venas mas altas; y habiéndome chocado este resultado negativo, he procurado conocer su causa, que me parece debida á la presencia de las válvulas escalonadas en el trayecto de todas las ramas por las cuales la femoral se comunica con la ilíaca interna: estas válvulas, numerosas y muy completas, se oponen evidentemente al reflujo de la sangre, ó por lo menos hacen muy difícil este reflujo. Las que se encuentran en las venas situadas cerca del torax son mucho mas raras, insuficientes y aun faltan absolutamente en algunas, de donde el fácil reflujo de la sangre á las venas anastomóticas de la base del cuello.

Si del tronco de la vena femoral pasamos al de la vena cava inferior, nos veremos conducidos por la experiencia á resultados bien diferentes. Puesta una ligadura en este tronco, el líquido inyectado por una de las venas ilíacas externas llega con la mayor facilidad hasta el corazon. He puesto dos ligaduras á 10 centímetros de intervalo, y he obtenido el mismo resultado. Si se colocan tres, cuatro ó cinco, el resultado siempre es el mismo; y tal es la amplitud de las vias anastomóticas que suplen por este tronco venoso, que se le podria hacer impermeable en toda su extension, suprimirle, en una palabra, sin que los líquidos inyectados dejen de llegar con facilidad hasta la aurícula derecha. Los vasos que entonces conducen la sangre á la parte terminal de la vena cava ascendente son las venas intra y extraraquídeas. Cuando un médico comprime la aorta para suspender una hemorragia fulminante consecutiva al parto, podrá, por lo tanto, proceder á esta compresion sin que le detenga el temor de comprimir tambien la vena cava; si la sangre venosa no vuelve por esta vena, volverá por las venas raquídeas.

§ II.—Conformacion interior de las venas.

Las venas, consideradas en su conformacion interior, se diferencian mucho de las arterias. Estas presentan paredes lisas y perfectamente tersas en toda su extension. En las paredes de las venas se notan, por el contrario, gran número de repliegues membranosos que hacen el

papel de válvulas movibles y que han recibido el nombre de *válvulas*. En estos repliegues tenemos que estudiar su forma, situacion, textura y usos.

A. *Forma de las válvulas.*—Se parecen mucho á la de las válvulas sigmoídeas de la aorta y de la arteria pulmonar. En los gruesos troncos venosos las válvulas son semicirculares como las precedentes. A medida que se desciende desde los troncos á los simples ramitos, se ve que estos repliegues se estrechan en el sentido transversal y se prolongan en el longitudinal, modificacion que tiene por ventaja una oclusion cada vez mas perfecta de la cavidad que tabican.

Cada válvula presenta: dos caras de las cuales una está vuelta hácia las paredes de la vena, y la otra hácia el eje del vaso; y dos bordes, uno adherente ó convexo que se dirige hácia los capilares, y otro libre ó cóncavo que mira á la embocadura de la vena.—Las caras son planas cuando la válvula desaparece para dar paso libre á la sangre; pero en el momento en que se deprime para oponerse al reflujo de esta, la cara parietal se hace cóncava, y convexa la cara opuesta.—El borde adherente se halla reforzado por un rodete fibroso que forma el esqueleto de la válvula, y que ha sido perfectamente descrito por M. Houzé de l'Aulnoit en su notable monografía sobre las válvulas de las venas (1).—El borde libre es muy delgado, cóncavo cuando las válvulas se elevan, y mas ó menos rectilíneo y tirante cuando se deprimen.

En el estado de depresion, las válvulas forman con la parte correspondiente de la vena una pequeña cavidad, *cavidad valvular*, cuya forma en los troncos principales es la de un segmento de hemisferio. Pasando de estos á las ramas y á los ramos, esta cavidad, por efecto de su prolongacion, se hace parabólica ó conoídea.

Al nivel de las cavidades valvulares, las paredes venosas sufren dos modificaciones importantes. Son mas delgadas y semitransparentes, de manera que dejan entrever el contorno de cada válvula. Como son mas delgadas, son menos resistentes y ceden al esfuerzo de la columna sanguínea; resultando de aquí una depresion ampuliforme análoga á la que se nota al nivel de las válvulas sigmoídeas de la aorta, depresion designada tambien con el nombre de *seno*. Al exterior, estas depresiones se manifiestan por engrosamientos, y cuando estos son numerosos, es decir, cuando están muy inmediatos los unos á los otros, la vena adquiere un aspecto nudoso, tanto mas marcado, cuanto mas dilatada se halla.

Tal es la disposicion mas comun de las válvulas; pero no todas llegan á este completo desarrollo, pues hay muchas que quedan en el estado de rudimento y que, segun ha notado muy bien M. Houzé, solo están representadas por su esqueleto ó rodete fibroso. En los miembros es donde principalmente se observan estas válvulas en el estado de simple bosquejo.

B. *Situacion de las válvulas.*—Las válvulas se hallan escalonadas en las paredes de las venas, y algunas corresponden á su embocadura. Llamaré con M. Houzé á las primeras, *válvulas parietales*, y á las segundas, *válvulas ostiales*. Estas últimas son muy raras, y presentan el aspecto de un pequeño diafragma. Lo que principalmente las caracteriza es su implantacion en el contorno de la embocadura de la vena; tambien es su direccion perpendicular al eje de la vena de que depen-

(1) Houzé de l'Aulnoit, *Recherches anatomiques et phisiologiques sur les valves des veines*. Tésis, 1854, pág. 18.

den y paralela al eje del vaso en que esta se abre. Una válvula parietal puede estar muy inmediata á la embocadura de la vena á que pertenece; pero sea cualquiera esta aproximacion, si no se inserta en el contorno mismo del orificio, conserva los atributos de las válvulas parietales.

Ya conocemos la forma y disposicion de las válvulas parietales; y en cuanto á su situacion, todos los hechos que á ellas se refieren pueden resumirse en las proposiciones siguientes:

1.° Por lo general, están apareadas ó dispuestas por pares; y las dos válvulas del mismo par son diametralmente opuestas, de donde se sigue que en el momento en que se deprimen, se yuxtaponen sus bordes libres, no siendo muy raro observar la union de estos bordes libres en una pequeña parte de su extension cerca de las paredes de la vena.

2.° Se suceden en un órden alterno. Si las superiores se dirigen de delante atrás, las inferiores se dirigirán en el sentido transversal. Esta alternativa, que no es rigorosamente simétrica, permite á las válvulas ayudarse mútuamente, por decirlo así, y completarse las unas por las otras.

3.° Residen en su mayor parte debajo del orificio de una rama colateral, de manera que la sangre vertida por este orificio no puede refluir á los capilares. Esta ley, lo mismo que la precedente, ha sido indicada por Fabricio de Acquapendente.

4.° Casi todos los orificios, por los cuales los ramitos se abren en los ramos, los ramos en las ramas, y las ramas en los troncos, están provistos de una ó dos válvulas.

C. *Número de válvulas.*—En algunas venas son muy numerosas, otras contienen pocas y otras no presentan vestigio alguno de ellas.

Son mas numerosas en las partes del sistema venoso en que la sangre camina contra las leyes de la gravedad, más en los miembros inferiores que en los superiores, más en las venas de pequeño calibre que en las voluminosas, y, finalmente, más en las venas de los músculos que en las de cualquier otro órgano. Las venillas intramusculares están en cierto modo acribilladas de ellas.

Las válvulas se presentan mas abundantes en las venas superficiales que en las profundas, segun Béclard y Meckel. Pero Blandin ha refutado este error, demostrando que las venas intermusculares, cuyas paredes son mas delgadas y se encuentran con mas frecuencia deprimidas por la accion muscular, tienen, como podia hacerlo presumir la fisiología, más válvulas que las venas subcutáneas. M. Denonvilliers ha confirmado algo despues esta opinion, que mis investigaciones y las de M. Houzé apoyan igualmente.

Entre las venas que presentan menos válvulas, citaré la ázigos mayor, las tiroídeas, las espermáticas, las yugulares, las hemorroidales, etc.

En el número de las que están privadas de ellas se colocan las venas pulmonares, todo el sistema de la vena porta, la vena cardíaca, la vena cava superior, los troncos braquio-cefálicos, las renales, las uterinas, las venas del cerebro, las venas del ráquis, etc.

D. *Textura de las válvulas.*—Colocándose bajo un punto de vista puramente teórico, se han considerado hasta ahora las válvulas como formadas por un repliegue de la túnica interna de las venas y, por consiguiente, como compuestas de dos hojas estrechamente unidas la una á la otra. Con efecto, son una dependencia de esta túnica; pero nada

prueban que resulte de una duplicatura de ella. El exámen microscópico nos demuestra que están formadas por una laminilla delgada de tejido elástico, cubierta en cada una de sus caras por una capa epitélica.

El rodete del borde adherente está formado, como lo ha demostrado M. Ch. Robin, de una mezcla de fibras de tejido laminoso y de fibras elásticas.

En su espesor no se observan válvulas, ni vasos, ni filetes nerviosos.

E. *Usos de las válvulas.*—Teniendo las válvulas su borde adherente dirigido hácia los capilares y su borde libre hácia el corazon, es evidente que todo esfuerzo que tienda á comunicar á la sangre un movimiento retrógado, producirá su depresion; y formulado de esta manera el mecanismo de su funcion, se desprendia de aquí una conclusion de la mas alta importancia: esta conclusion era la siguiente: la sangre negra camina en sentido inverso de la sangre roja, y las válvulas se oponen á su reflejo; por consiguiente, no puede oscilar; sigue, pues, una direccion constante; en una palabra, circula: así raciocinó Harvey cuando proclamó el gran descubrimiento de la circulacion de la sangre. De todas las verdades conquistadas sucesivamente por la observacion, ninguna quizá se ha presentado á la admiracinn de los hombres con un aparato semejante de sencillez, de grandeza y de evidencia; baste decir que debia encontrar la oposicion mas violenta; porque toda verdad es un rayo de luz, y cuanto mas viva sea esta, más ilusiones, preocupaciones y errores de todo género destruirá, mas pequeñas teorías y falsas hipótesis destronará, así como suscitará igualmente mas adversarios; por esto la gloria que se concede á los grandes descubrimientos se mide con demasiada frecuencia por el número de sus blasfemadores. La de Harvey fué completa; toda la Europa se desencadenó contra él; ¡y esta guerra impía duró quince años!

§ III.—Textura de las venas.

Las paredes de las venas, de un gris blanquecino, son menos gruesas, menos elásticas y menos frágiles que las de las arterias; mas extensibles en sentido transversal, y compuestas igualmente de tres túnicas: una externa, otra media y otra interna.

A. *Túnica externa.*—Como la de las arterias, está formada de fibras de tejido laminoso y de fibras elásticas entrelazadas, de las cuales la mayor parte se dirigen tambien en el sentido longitudinal.—Las fibras laminosas están dispuestas en manojos de volúmen muy diverso y reunidas entre sí por los grupos de fibras que dan y reciben en su trayecto.—Las fibras elásticas, anastomosadas igualmente, forman una red: unas y otras se continúan en parte con las de la túnica media.

B. *Túnica media.*—Esta segunda túnica comprende en su composicion tres órdenes de fibras, y bajo este punto de vista se diferencian mucho de la de las arterias que solo comprenden dos. A las fibras elásticas y musculares lisas que se encuentran en estas últimas, se agregan aquí fibras de tejido conjuntivo.

Estas fibras de tejido conjuntivo están diseminadas en gran número en todo el espesor de la túnica, y en su mayor parte tiene una direccion transversal ó circular.

Las fibras elásticas forman dos planos bien distintos: 1.° un plano superficial mas grueso de fibras circulares, anastomosadas entre sí y mezcladas con las fibras laminosas y musculares; 2.° un plano profundo bastante delgado de fibras longitudinales, dispuestas igualmente en forma de red. Este plano corresponde á la capa elástica longitudinal de la túnica media de las arterias. Pudiera considerársele con M. Ch. Robin como una túnica distinta; pero como presenta con la túnica media las mismas conexiones que las de las arterias, la analogía parece referirla tambien á esta túnica.

Las fibras musculares lisas se dirigen transversalmente; son mucho mas numerosas que las fibras elásticas y laminosas, y están dispuestas en muchos planos, de manera que la túnica media de las venas presenta carácter de estratificacion que ya nos ha presentado la de las arterias.

En la parte terminal de la vena cava inferior se nota una capa de fibras musculares longitudinales que deben considerarse como la prolongacion de las que rodean á las venas del hígado en toda su longitud. Luego que llegan á la embocadura de las venas hepáticas en la vena cava, se prolongan sobre ella hasta la aurícula derecha. Esta capa muscular longitudinal de las venas hepáticas está muy desarrollada sobre todo en los grandes mamíferos, en donde adquiere de 4 á 5 milímetros de espesor. Cerca del corazon se ven además en las dos venas cavas fibras musculares estriadas, dispuestas circularmente, que son una dependencia de la de la aurícula.

C. *Túnica interna.*—Sumamente delgada, se compone de una capa elástica, fibroídea mas bien que fibrosa, revestida en su cara interna de una capa epitélica continua en todas partes. Las células que constituyen esta última capa son un poco prolongadas en el sentido del eje de los vasos y de figura romboídea, como las de las arterias; pero presentan mucha menos longitud que estas últimas, que alargándose se hacen fusiformes. Esta diferencia es muy marcada, y segun M. Legros, basta para que con solo la inspeccion del epitelio se pueda distinguir una vena de una arteria.

D. *Vasos y nervios.*—En las venas, los *vasa vasorum* se prolongan de un modo muy manifiesto desde la túnica externa á la media, y se distribuyen por todo el espesor de esta, extendiéndose hasta su capa elástica longitudinal. Por consiguiente, las paredes de las venas son mas vasculares que las de las arterias, y tambien son mucho mas irritables: todos saben cuán raras son las flegmasías en el sistema arterial, y cuán frecuentes en el sistema venoso.

Los nervios siguen el trayecto de los vasos y se anastomosan entre sí, caminando por el espesor de la túnica externa. Muy probablemente penetran en la túnica media, y se terminan en ella; pero su modo de terminacion nos es desconocido todavía.

INYECCION Y PREPARACION DE LAS VENAS.

Algunas venas pueden inyectarse desde los troncos á los ramos: las otras deben inyectarse, por el contrario, desde los ramos á los troncos. Entre las primeras hay que colocar el sistema venoso pulmonar y la vena porta, que están desprovistos completamente de válvulas; y entre las segundas, la mayor parte de las que constituyen el sistema venoso general.

Cuando la inyeccion se impele desde los troncos á los ramos, el procedimiento que

debe seguirse no se diferencia del que se emplea para el estudio de las arterias. Si se trata de las venas pulmonares, se abre la aurícula izquierda; por esta abertura se introduce sucesivamente el tubo de inyeccion en cada una de ellas y se las llena Si se trata de la vena porta, se abre el tronco intermedio á sus raices y á sus ramas, y se empuja el líquido solidificable hácia las unas ó hácia las otras, segun el objeto que uno se proponga: en el caso que se quiera conservar intacto el tronco de la vena porta para estudiar sus relaciones, se introduce la inyeccion por una de las raicillas de las venas meseráicas.

Cuando se procede desde los ramos hácia los troncos, no se puede llenar la totalidad del sistema venoso sino por medio de numerosas inyecciones. El órden en que estas se suceden determina en parte el buen resultado. Hé aquí el que nos ha parecido mas ventajoso:

1.° Se inyecta la vena cava superior: á este fin se levantan los dos tercios inferiores del esternon; se divide en el plano medio su tercio superior; se aisla el tronco de la vena cava superior, así como el de la inferior, y se divide la aurícula derecha; se separan los coágulos que contiene, y se hace afluir la sangre de todas las extremidades hácia el corazon, por una posicion y presiones convenientes, de manera que se vacíe el sistema venoso. En seguida se introduce el tubo en la vena cava superior, y el líquido, empujado de abajo arriba, llenará la mayor parte de las venas del cuello y de la cabeza, así como la terminacion de las que vienen de los miembros torácicos.

2.° Se inyecta de abajo arriba la vena ilíaca externa izquierda Para esta inyeccion, se liga en su embocadura la vena cava ascendente; se divide crucialmente la pared anterior del abdómen; se abre la vena ilíaca externa, y se liga su extremidad inferior despues de haberla desembarazado de los coágulos y de la sangre que pueda contener todavía, y despues se introduce de abajo arriba el tubo de inyeccion en su extremidad superior. El líquido pasará á la vena cava inferior, á las venas hepáticas, venas ázigos, venas raquídeas y las venas de la pélvis.

3.° Se inyectan las venas superficiales y profundas del miembro abdominal izquierdo. Colocando el tubo de inyeccion en una de las venas que serpentean por la cara dorsal del pié, paralelamente al tendon del extensor propio del dedo gordo, se consigue con bastante frecuencia llenar todo el sistema venoso del miembro En el caso en que no se haya conseguido completamente este resultado, es preciso descubrir la safena externa detrás del maléolo peroneo, y se introduce una nueva cantidad de líquido por esta vena; por medio de las anastómosis que unen los vasos superficiales y profundos, la inyeccion pasa muy fácilmente de los unos á los otros. Si queremos acercarnos todo lo posible al orígen de las venas, se elegirá uno de los vasos que ocupan la cara dorsal de los dedos; pero entonces el tubo debe ser mucho mas fino, y el líquido rara vez camina á gran distancia cuando atraviesa en su punto de partida una vena de un calibre muy pequeño: por esta razon conviene reservar este procedimiento para las inyecciones parciales de los piés.

4.° Se inyectan las venas superficiales y profundas del miembro torácico, introduciendo sucesivamente el tubo: en la vena cefálica del pulgar, en la vena salvatela y en una de las que salen de la parte superior de la palma de la mano.

La preparacion de las venas se funda en los mismos principios que la de las arterias Aislarlas de todo lo que las rodea, conservando sus relaciones mas importantes, tal es el objeto que debemos proponernos en esta preparacion. Para conseguirlo, se procederá desde los ramos á los troncos, cuando estos se hallan situados profundamente, y desde los troncos á los ramos, cuando, por el contrario, son superficiales.

ARTICULO II.

DE LAS VENAS EN PARTICULAR.

I.— VENAS PULMONARES.

Inyeccion.—Estas venas pueden inyectarse aisladamente introduciendo sucesivamente el tubo de inyeccion en cada una de ellas; pero ofrece mas ventajas el inyectarlas simultáneamente. A este fin se aislará la aurícula izquierda del ventrículo correspondiente, separando el tejido célulo-adiposo que llena el surco auriculo-ventricular; despues se introducirá, al través de una incision longitudinal practicada en el

ventrículo aórtico, el tubo de inyeccion en el orificio aurículo-ventricular, despues de haberle rodeado préviamente con un cilindro de corcho que forma cuerpo con él; y sobre este cilindro se fijará la base de la aurícula izquierda, por medio de un hilo doble encerado; estando así dispuesto el tubo, se empujará el líquido directamente hácia la aurícula, desde la cual penetrará en las cuatro venas pulmonares simultáneamente. Para facilitar su penetracion hasta las raicillas venosas, se desprenderá el corazon y los pulmones, y se los sumergirá por espacio de media hora en un baño de 60 grados.

Las venas pulmonares, en número de cuatro, dos para el pulmon derecho y dos para el izquierdo, se extienden desde las últimas divisiones de la arteria correspondiente á la aurícula izquierda.

Nacen de cada uno de los lobulillos del pulmon y en cada lobulillo de la red capilar de las células que le componen. El ramito procedente de este lobulillo sale de él en un punto diametralmente opuesto á aquel por el cual penetran simultáneamente las últimas divisiones de la arteria pulmonar y de los bronquios. Baja hácia el vértice del lobulillo, cuya forma recuerda la de una pirámide de base cuadrangular; se aplica inmediatamente á las divisiones arterial y bronquial, para formarle con ellas una especie de pedículo; despues se une con otras ramificaciones que le transforman en ramos; estos, á su vez, se transforman en ramas, y estas ramas en troncos.

Constantemente existe un tronco para cada lóbulo pulmonar, y por consiguiente, hay tres troncos para el pulmon derecho y dos para el izquierdo.

Los dos troncos superiores del pulmon derecho se reunen al nivel de la raiz de este órgano para formar la vena pulmonar superior derecha, y el tercero constituye la vena pulmonar inferior del mismo lado.

Pero algunas veces se ha visto que los tres troncos del lado derecho se abrian aisladamente en la anrícula. Otras veces los del lado izquierdo se unen antes de haber llegado al corazon y se terminan por una embocadura comun. En el primer caso hay cinco venas pulmonares, y en el segundo solamente tres: este número podrá disminuir todavía si los tres troncos del pulmon derecho se confunden en uno solo, fusion que se ha observado muchas veces aunque sea sumamente rara.

Direccion—Las venas pulmonares superiores bajan oblícuamente de fuera adentro, y las inferiores son horizontales.

Relaciones.—Los ramitos, aplicados primeramente á la periferia del lobulillo á que pertenecen, se agregan en el resto de su trayecto á las ramificaciones bronquiales y arteriales correspondientes para formar su pedículo. Los ramos y las ramas situados en los espacios interlobulares tienen las mismas relaciones con las divisiones de la arteria pulmonar y de los bronquios. En todo su trayecto estos tres órdenes de conductos están paralelos y yuxtapuestos en un órden constante: los conductos arteriales delante, los venosos detrás y los bronquiales en medio. Sin embargo, conviene notar que las divisiones venosas no tienen con los conductos aéreos una relacion tan íntima como las divisiones arteriales; algunas veces se alejan de ellos, ó bien los cruzan oblícuamente para dirigirse hácia su lado superior é inferior. Al acercarse á la raiz de los pulmones se desvian para colocarse delante de los vasos á los cuales acompañan; y de resultas de esta desviacion, las venas pulmonares, en el trayecto que recorren desde los pulmones á la aurícula izquierda, están situadas delante, los bronquios detrás y la arteria en medio.

En el pericardio, reciben de la hoja serosa de esta cubierta una semivaina que rodea su parte anterior. Las del lado derecho corresponden por delante á la vena cava superior y á la aorta que las cruzan perpendicularmente, y las del lado izquierdo á la arteria pulmonar.

Aunque hay dos venas para cada pulmon, no existe en el espesor de estos órganos mas que una division venosa para cada division arterial.

Las venas pulmonares, completamente desprovistas de válvulas, son el asiento de un reflujo análogo al que nos presentan las venas cavas y sus principales afluentes.

II.—Venas cardíacas ó coronarias.

Las venas cardíacas ó coronarias son múltiples, y se las distingue en grande, pequeña y venas auriculares.

A. *Vena coronaria grande ó mayor.*—Se extiende desde toda la periferia del corazon izquierdo á la aurícula derecha. Nacida del vértice de este ventrículo, la vena coronaria sigue el surco anterior del corazon, y sube paralelamente á la arteria cardíaca izquierda hasta el nivel del infundíbulum del ventrículo derecho; allí se refleja, de vertical se hace horizontal, recorre el surco aurículo-ventricular rodeando la base del ventrículo izquierdo, y se abre en la parte posterior é inferior de la aurícula derecha, muy cerca del tabique interauricular. Su embocadura, precedida con bastante frecuencia de una ligera dilatacion que ha recibido el nombre de *seno*, está provista de una válvula, *válvula de Tevesio*, que la cierra completamente, de manera que la vena coronaria mayor no participa del movimiento de reflujo que se verifica en las cavas. Sin embargo, algunas veces se ve que el líquido inyectado en la aurícula derecha pasa desde esta á la principal vena del corazon; en este reflujo no demuestra la insuficiencia de la válvula de Tebesio, sino que es el resultado de la dilatacion de la aurícula, dilatacion que se extiende á la embocadura de la vena cardíaca cuya válvula fuese entonces demasiado estrecha é insuficiente. Durante la vida, obrando la aurícula sobre la sangre que contiene y contrayéndose en vez de dilatarse pasivamente, sus orificios tambien se estrechan, y en estas condiciones el de la vena coronaria se halla obliterado completamente por su válvula.

En el trayecto que describe desde la punta del corazon á la aurícula derecha, la vena cardíaca mayor recibe:

a. En su porcion ascendente ó vertical, venas que nacen de la parte vecina de los dos ventrículos y del espesor del tabique interventricular.

b. En su porcion horizontal ó semicircular: 1.° pequeñísimas venas descendentes ó auriculares que proceden de la aurícula izquierda; 2.° dos ó tres ramas ascendentes que nacen de la parte anterior del ventrículo izquierdo; 3.° una vena mas importante que costea el borde izquierdo del corazon y que se abre perpendicularmente del tronco principal; 4.° muchas venillas procedentes de la pared posterior del ventrículo aórtico; 5.° finalmente, una rama muy considerable que recorre de abajo arriba el surco de la cara posterior del corazon y que se reune con el tronco de la vena coronaria en un punto muy próximo á su embocadura. Todas estas ramas carecen de válvulas.

B. *Venas coronarias menores. Venas de Galeno.*—En número de tres ó cuatro, las venas cardíacas menores ó pequeñas, llamadas tambien *venas anteriores, venas accesorias*, se extienden desde la parte anterior del ventrículo derecho al apéndice de la aurícula derecha. La mas notable costea el borde derecho del corazon, y otra mucho mas pequeña sale del infundíbulum del ventrículo derecho. Lo mismo que la vena coronaria mayor, las venas cardíacas menores carecen de válvulas.

Las venillas de la aurícula derecha convergen hácia tres conductos que se abren en las paredes de la cavidad y que se han descrito anteriormente (Véase pág. 475).

III.—Vena cava superior ó descendente.

La vena cava superior ó descendente representa el tronco comun de todas las venas supradiafragmáticas. Su dominio es un poco mas extenso que el de la aorta ascendente.

Nacida de la fusion de los dos troncos venosos braquio-cefálicos al nivel del cartílago de la primera costilla, esta vena baja verticalmente por detrás del borde derecho del esternon, atraviesa el pericardio y se abre en la parte superior y anterior de la aurícula derecha.

Relaciones.—En el trayecto que recorre desde su orígen al pericardio, la vena cava superior corresponde: por delante, al timo y al tejido célulo-adiposo del mediastino que la separan del esternon;—por detrás, á la tráquea y á los vasos linfáticos que rodean la bifurcacion de este conducto;—por fuera, al pulmon derecho del cual está separada por la pleura mediastina y el nervio diafragmático correspondiente, —y por dentro, con la porcion ascendente del cayado de la aorta.

En el pericardio está en relacion: por delante, con la hoja serosa de esta membrana que reviste la mitad de su circunferencia y que le comunica un aspecto liso como el de su cavidad,—por detrás, con la arteria y las dos venas pulmonares derechas que cruzan perpendicularmente su direccion,—por fuera, con el pulmon derecho del cual le separan á la vez el pericardio y la pleura;—por dentro, con la aorta á la cual está unida por la hoja serosa de la cubierta del corazon que pasa de una á otra para formar á cada una de ellas una semi-vaina.

El *calibre* de la vena cava superior es un poco menos considerable que el de la inferior. La *longitud* presenta algunas variedades, siendo por lo general de cuatro centímetros.

Sus *paredes* están reforzadas: en su mitad superior por la parte media de la aponeurosis cervical y por la hoja fibrosa del pericardio que se prolonga sobre ella como sobre la aorta, y en su mitad inferior por la hoja serosa de la misma cubierta. Su adherencia á las partes fibrosas que la cubren se opone á su depresion en el momento de la dilatacion del torax, de manera que la sangre contenida en su cavidad es aspirada como la del aire atmosférico.

La vena cava descendente recibe un poco antes de su entrada en el pericardio la vena ázigos mayor que pertenece al sistema de las venas del ráquis y que se describirá con estas últimas.

§ I.—Troncos venosos braquio-cefálicos.

Los troncos venosos braquio-cefálicos ó *venas innominadas*, en número de dos, uno para el lado derecho y otro para el izquierdo, se extienden desde las venas subclavia y yugular interna que les dan orígen, á la vena cava superior que producen por su reunion.

El tronco venoso braquio-cefálico derecho corresponde al tronco arterial de su lado, y el del lado izquierdo corresponde al orígen de las arterias carótida primitiva y subclavias izquierdas. Síguese de esta disposicion que el sistema de las venas supra-diafragmáticas ofrece mas simetría que las arterias correspondientes. Estos dos troncos nacen al nivel de la extremidad interna de las clavículas, es decir, á la misma distancia del plano medio, y como la vena cava en que se termina está situada á la derecha, se diferencian á la vez por su longitud, por su direccion y relaciones.

1.° *Por su longitud.*—El del lado derecho es mucho mas corto, ofrece una extension de tres centímetros poco mas ó menos, y el del lado opuesto una extension generalmente doble.

2.° *Por su direccion.*—El tronco venoso braquio-cefálico derecho es casi vertical y el izquierdo casi horizontal; el primero está situado en la prolongacion de la vena cava, al paso que el segundo presenta una incidencia perpendicular á esta vena.

3.° *Por sus relaciones.*—La vena innominada del lado derecho corresponde: por detrás y adentro, al tronco arterial braquio-cefálico que le es paralelo; por detrás y afuera, á la hoja derecha del mediastino y á los nervios pneumo-gástrico y diafragmático correspondientes; por delante, á la articulacion esterno-clavicular, al esternon y á los músculos cleido-hioídeo y esterno-tiroídeo.—La del lado izquierdo, que describe una ligera curva, está en relacion: por su lado posterior ó cóncavo, con la parte mas alta del cayado de la aorta y los tres troncos arteriales que de ella salen; por su lado anterior ó convexo con la clavícula, el esternon, el ligamento posterior de la articulacion esterno-clavicular, el músculo esterno-tiroídeo, el timo y numerosos gánglios linfáticos.

Estos dos troncos se diferencian tambien algunas veces por su calibre. El tronco venoso braquio-cefálico izquierdo es generalmente un poco mas voluminoso que el derecho. Ni uno ni otro ofrecen válvulas.

Venas colaterales.—A los troncos venosos braquio-cefálicos van: las venas tiroídeas inferiores, las venas mamarias internas, las venas vertebrales y las venas yugulares posteriores. Estas últimas forman parte de las raquídeas.

El tronco venoso braquio-cefálico izquierdo recibe además: la vena *diafragmática superior*, la *timica*, la *pericardiaca* y algunas veces la *intercostal superior* que se describirá con las venas del ráquis.

1.° **Venas tiroídeas inferiores.** — Muchas veces en número de tres ó cuatro y en ocasiones en número de dos, una derecha y otra izquierda, estas venas nacen del espesor del cuerpo tiróides y se dirigen verticalmente abajo entre la tráquea y los músculos de la region hioídea inferior. Una hoja fibrosa muy fuerte que forma una depen-

dencia de la aponeurosis cervical, las cubre inmediatamente y las separa de los músculos infrahioídeos.—La vena tiroídea derecha desemboca en el ángulo de reunion de los dos troncos venosos braquio-cefálicos, y en algunos indivíduos en la parte superior y anterior de la vena cava descendente. — La vena tiroídea izquierda se abre en el tronco venoso braquio-cefálico izquierdo.

Estas venas reciben en su trayecto las venas traqueales y laríngeas inferiores. Se anastomosan entre sí y son notables por las numerosas variedades que presentan.

En los indivíduos que sucumben por asfixias, las venas tiroídeas inferiores están inyectadas y muy distendidas por la sangre que ha refluido á su cavidad, tomando entonces la forma de un plexo de anchas mallas irregulares. Este plexo, que en parte se divide en la traqueotomía, puede ser orígen de una hemorragia, y á esta puede seguirse la penetracion de la sangre en las vias respiratorias.

2.° **Venas mamarias internas.** — Estas venas siguen el mismo trayecto que el de las arterias correspondientes, y reciben en su camino ramas venosas que acompañan igualmente á las ramas arteriales excepto la vena diafragmática superior.

Para cada arteria mamaria existen dos venas: pero generalmente se reunen á corta distancia de su terminacion para abrirse por un tronco comun; á la izquierda en el tronco venoso braquio-cefálico, y á la derecha en el ángulo de reunion de las dos venas innominadas ó en la parte superior y anterior de la vena cava descendente.

3.° **Venas diafragmáticas superiores.**—Muy largas, muy delgadas, unas veces únicas y otras dobles. Siguen fielmente el trayecto de la arteria correspondiente y del nervio frénico para terminarse: en el lado derecho, en el ángulo de reunion de los troncos braquio-cefálicos ó en la vena cava superior, ó bien, aunque rara vez, en la vena mamaria interna; y en el izquierdo, en la vena innominada correspondiente, y á veces en la mamaria interna ó en la intercostal superior.

4.° **Venas tímicas, pericardíacas y mediastinas.**—Las tímicas muy desarrolladas en el feto participan, en el adulto y el viejo, de la atrofia del timo.

Las pericardíacas y las mediastinas casi siempre son muy delgadas: su número varía, y frecuentemente se anastomosan entre sí.

Estos tres órdenes de venas se dirigen: unos á la derecha, y otros á la izquierda, formando por lo comun dos pequeños grupos que se terminan; el derecho en el ángulo de reunion de las dos venas innominadas ó en la parte vecina de la vena cava descendente; y el izquierdo, en el tronco venoso braquio-cefálico del mismo lado.

5.° **Vena vertebral.**—Esta vena corresponde á una parte muy pequeña de la arteria del mismo nombre, y solo representa los ramos cervicales de esta arteria. Encerrada como ella en el conducto que resulta de la sucesion de los agujeros que presenta la base de las apófisis transversas cervicales, baja aumentando de volúmen hácia el tronco venoso braquio-cefálico correspondiente, en el cual desagua detrás de la embocadura de la yugular interna.

Las relaciones de la arteria y de las venas vertebrales son las siguientes: Por el cuarto anterior é interno de su contorno, la arteria corresponde á las paredes del conducto que recorre. En el resto de su circunferencia está rodeada por las venas. Varias bridas celulosas se

extienden de una á otra y las unen; y al nivel de cada espacio intertransverso, la vaina formada por la vena se ensancha de manera que el tronco arterial se encuentra rodeado completamente.

En su trayecto, la vena vertebral recibe: 1.° ramos musculares anteriores que vienen de la region prevertebral; 2.° ramos posteriores que proceden del transverso espinoso; 3.° ramos medios ó transversos que nacen de la médula, de sus cubiertas y de las vértebras cervicales; 4.° la vena cervical profunda que sigue el trayecto de la arteria correspondiente.

En su orígen, es decir, entre el atlas y el occipital, la vena vertebral se comunica con los plexos intra-raquídeos, y tambien se comunica con el seno lateral por el intermedio de la vena condílea posterior.

En la embocadura de esta vena se encuentra constantemente una válvula.

§ II.—Venas yugulares.

Las venas yugulares, en número de tres en cada lado, se distinguen por su posicion en externa, anterior é interna. Las dos primeras son superficiales.

A.—Vena yugular externa.

La vena yugular externa se extiende desde el cuello del cóndilo de la mandíbula á la parte media de la clavícula, al nivel de la cual se acoda en ángulo recto para ir á la subclavia, inmediatamente por fuera de la vena yugular interna.

Calibre.—Mucho menos considerable que la yugular interna y más voluminosa que la yugular anterior; la yugular externa presenta en su calibre variedades muy grandes, segun la edad, el sexo, la constitucion y el estado fisiológico ó patológico del aparato respiratorio. Por lo general única, es doble cuando las ramas que la producen se reunen tarde, ó bien cuando despues de haberse reunido, se separan para reunirse de nuevo en un punto más declive.

Direccion.—Esta vena baja vertical ó un poco oblícuamente de delante atrás, cruza en ángulo agudo al músculo externo mastoídeo, y camina, por el contrario, paralelamente á las fibras del músculo cutáneo. Luego que llega al nivel de la clavícula, se dobla de atrás adelante para abrirse en la subclavia cerca de la yugular interna.

Relaciones.—La yugular externa está cubierta superiormente por la glándula parotídea que la rodea por todas partes, y en el resto de su extension por el cutáneo y la piel. De esta última relacion se sigue que en la sangría del cuello hay que dividir esta vena transversalmente, es decir, perpendicularmente á la direccion de las fibras musculares, á fin de que estas fibras cortadas retraigan los labios de la herida y faciliten la salida de la sangre. Este precepto es aquí tanto mas importante, cuanto que la compresion ejercida sobre la vena es muy imperfecta, y las mas veces insuficiente para hacer que la sangre salga por la herida.—Por detrás, la yugular externa corresponde á la arteria carótida externa, y mas abajo á la aponeurosis cervical superficial que la separa: del esterno-mastoídeo, del omóplato-hioídeo, de

la arteria cervical transversa y de los cordones del plexo braquial.—Inferiormente atraviesa esta aponeurosis para penetrar en el hueso supra-clavicular y desaguar en la vena subclavia.

Esta vena presenta generalmente una válvula en su embocadura, y bastante á menudo se encuentra otra en su parte media. Tanto la una como la otra no interceptan sino una parte de la luz del vaso, de manera que los líquidos inyectados por la vena cava superior ó los troncos braquio-cefálicos, penetran fácilmente en su cavidad.

Ramas colaterales.—Esta vena recibe en su trayecto: 1.° por delante, ramas transversales ú oblícuas que la ponen en comunicacion con la vena yugular anterior; 2.° por detrás, las venas occipitales superficiales y venas cutáneas; 3.° inferiormente, las venas escapular superior, y escapular posterior que corresponden á las arterias del mismo nombre; 4.° un ramo que viene de la extremidad terminal de la vena cefálica y que pasa debajo de la clavícula.

Rama de orígen.—La vena yugular externa es producida por la reunion de la vena temporal y de la vena maxilar interna.—El tronco que resulta de la fusion de estas dos venas se divide con mucha frecuencia, y entonces una de las ramas de bifurcacion va á la yugular interna, representando el otro el orígen de la yugular externa.—En algunos casos, mucho mas raros, está formada por la reunion sucesiva de la temporal, de la maxilar interna, de la facial, de la lingual y de la laríngea superior. El modo de orígen de esta vena, lo mismo que el de las otras yugulares, es, pues, notable sobre todo por la frecuencia de las variedades que presenta. Por esta razon, antes de estudiar sus ramas de orígen, describirémos la yugular anterior y la yugular interna.

B.—Vena yugular anterior.

La vena yugular anterior se extiende desde la region suprahioídea á la vena subclavia.—Su calibre es muy variable y siempre está en razon inversa del de la yugular externa.

Direccion.—La yugular anterior baja primero verticalmente para aplicarse al borde anterior del esterno-mastoídeo, y en seguida camina paralelamente á este borde. Luego que llega á un centímetro por encima de la horquilla externa, se refleja, se dirige transversalmente hácia afuera por detrás de los dos manojos de orígen del músculo precedente y se termina en la vena subclavia por dentro de la yugular externa.—Algunas veces se abre la subclavia por un orificio que le es comun con la yugular externa.

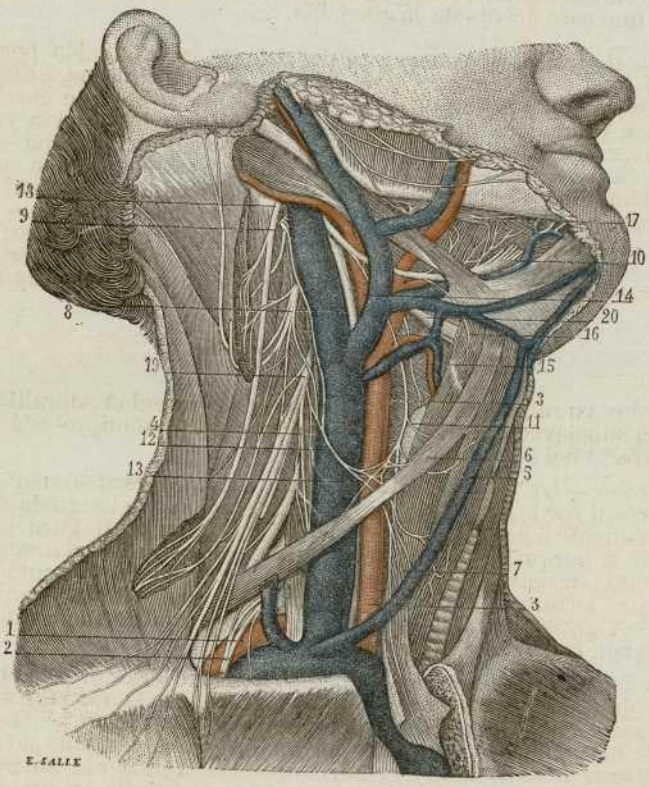
Relaciones.—En su porcion vertical la yugular anterior está cubierta por la piel, por el cutáneo y la hoja superficial de la aponeurosis cervical; por detrás, se apoya en los músculos de la region hioídea inferior, de los cuales está separada por un desdoblamiento de la misma aponeurosis de situacion en el surco que costea el borde anterior del esterno-mastoídeo, la hoja fibrosa que pase sobre ella, y sus dimensiones, generalmente poco considerables, explican la poca elevacion de esta vena que, bajo este punto de vista, contrasta con la yugular externa, á la cual rodean condiciones opuestas.

Ramas colaterales.—Las yugulares anteriores reciben: 1.° dos ó tres ramas posteriores que las ponen en comunicacion con las yugulares

externas; 2.° una ó muchas ramas profundas que las hacen comunicar con las yugulares internas; 3.° una rama transversal y media por la cual se comunican entre sí al nivel del ángulo que forman al reflejarse inferiormente. Además de estas ramas anastomóticas reciben venas cutáneas, venas musculares y algunas venillas procedentes del cuerpo tiróides.

Ramas de origen.—No son menos variables que las de la yugular externa. Esta vena nace las más veces de ramos cutáneos yugulares que salen de la region supra-hioídea y que corresponden á la arteria submental. En ocasiones viene de la lingual ó de la facial ó de un tronco comun á estas dos venas.

Fig. 179.



Vena yugular interna.

1. Arteria subclavia.—2. Vena subclavia.—3,3. Arteria carótida primitiva.—4. Vena yugular interna.—5. Vena yugular anterior que pasa por delante de la carótida primitiva para ir á abrirse en la parte terminal de la vena precedente.—6. Músculo omóplato-hioídeo.—7. Músculo esterno-hioídeo.—8. Tronco del nervio pneumogástrico, situado

C.—Vena yugular interna

La vena yugular interna, vena profunda del cuello, vena principal de la extremidad cefálica, lleva al corazon la sangre del interior del cráneo y la mayor parte de la cara y del cuello. Representa la porcion intracraneal de la vertebral, la carótida interna y una parte de la carótida externa.

Nacida al nivel del agujero rasgado posterior por una dilatacion, conocida con el nombre de *golfo de la yugular interna*, se termina en el tronco venoso braquio-cefálico correspondiente, el cual constituye, uniéndose con la vena subclavia.

Su *direccion* es vertical.

Su calibre, muy considerable, varía en razon inversa del de las venas yugulares superficiales y de la edad del indivíduo. Los primeros tiempos de la vida participa del desarrollo predominante de los centros nerviosos, mientras que las venas yugular externa y anterior, de un calibre entonces muy reducido, recuerdan, por el contrario, las pequeñas dimensiones de la cara y del cuello. Con los progresos de la edad, estas últimas, lo mismo que todo el plano venoso superficial, se desarrollan cada vez más y adquieren sus mayores dimensiones en el viejo.—Algunas veces el volúmen de la yugular interna varía de uno á otro lado, y tambien varía en los diversos puntos de su longitud en razon de las ramas que recibe.

Relaciones.—La yugular interna tiene en su tercio superior las mismas relaciones que la carótida interna, por fuera y por detrás de la cual está situada. Los nervios pneumogástrico, gloso-faríngeo é hipogloso mayor corresponden á su lado interno; la apófisis estilóides y los músculos que de ella salen la cubren cruzándola oblícuamente.—En sus dos tercios inferiores costea el lado externo de la carótida primitiva, ocupa la misma vaina que esta arteria y ofrece las mismas relaciones; solo que, como está mas distante del plano medio, se halla cubierta en mayor extension por el esterno-mastoídeo.

Válvulas.—Al nivel de la embocadura de las yugulares internas se observan constantemente dos hermosas válvulas, cuya depresion basta para obliterar completamente su cavidad y oponerse al reflujo de la sangre venosa. Deprimiéndose bajo la influencia de este reflujo, suspende el curso de la sangre contenida en la vena, y esta se dilata. El pulso venoso nos presenta, por consiguiente, dos fenómenos bien distintos: 1.° un fenómeno de reflujo que tiene por límite el ángulo de reunion de las venas yugular interna y subclavia; 2.° un fenómeno de éstasis que tambien se verifica de abajo arriba y que parece que prolonga el primero.

detrás de la carótida y de la yugular interna, á la cual acompaña en toda su longitud, y entre las cuales se le distingue todavía inferiormente.—9. Nervio hipogloso mayor.—10.—Parte terminal de este nervio —11. Su rama descendente.—12. Rama descendente interna del plexo cervical que se anastomosa con la precedente y forma con ella un pequeño plexo que cruza á la arteria y á la vena.—13 Plexo formado por estas dos ramas.—14. Tronco de la arteria carótida externa.—15. Arteria y venas tiroídeas superiores.—16. Arteria lingual y facial que nacen por su tronco comun.—17. Arteria y vena faciales.—18. Arteria occipital —19. Plexo formado por las anastómosis de las ramas anteriores de los cuatro primeros pares de nervios cervicales.—20. Nervio laríngeo superior. (Figura tomada del atlas de MM. Hirschfeld y Leveillé).

Ramas de origen.—Son numerosas: á este grupo de ramas pertenecen: la facial, la lingual, la faríngea inferior, la tiroídea superior, la tiroídea media, y algunas veces tambien la vena temporal, la vena maxilar interna y la vena occipital profunda. Entre estas ramas hay muchas que desaguan con bastante frecuencia en la yugular externa como en la interna.

La mas importante está representada por el seno lateral que forma la confluencia de todos los senos de la dura-madre y de todas las venas encefálicas.

Estudiarémos sucesivamente las venas de orígen de las yugulares, los senos de la dura-madre, las venas del encéfalo y la de los huesos del cráneo.

§ III.—Venas de orígen de las yugulares.

1.° **Vena facial ó maxilar interna.**—Se extiende desde la region frontal, en donde empieza, al ángulo de la mandíbula, en donde se termina, abriéndose por lo comun en la yugular interna, y algunas veces en la yugular externa.

En este trayecto atraviesa la cara á la manera de una diagonal, y muda sucesivamente de nombre, segun la region que ocupa. Así es que desde su orígen hasta la raiz de la nariz recibe el nombre de *vena frontal* ó *preparada;* desde esta raiz hasta el párpado inferior el de *vena angular*, y desde este párpado hasta su terminacion el de *facial propiamente dicha.*

a. Vena frontal ó preparada.—Esta vena, subcutánea, generalmente doble y algunas veces única y media, es notable por el desarrollo que presenta en algunos sujetos, y por sus numerosas variedades. Las frontales, anastomosándose entre sí y con las temporales, forman un plexo venoso que cubre toda la region de la frente. Inferiormente, se termina en un arco venoso, cuya concavidad, vuelta hácia abajo, abraza la raiz de la nariz. En este arco desemboca tambien: 1.° la *vena supraorbitaria*, que se dirige transversalmente de fuera adentro, paralela al arco orbitario, que se une á la vena palpebral interna; 2.° la *vena oftálmica,* que se abre directamente en la vena preparada, de manera que establece una ancha comunicacion entre las venas de la cara y los senos de la dura-madre; 3.° las *venas dorsales* de la mitad superior de la nariz.

b. Vena angular.—Sale de la extremidad correspondiente del arco nasal, y continuando el trayecto primitivo de la frontal, baja por el surco que separa la nariz del párpado inferior, paralela á la arteria del mismo nombre, detrás de la cual está situada. Con esta vena se reune: 1.° la *vena palpebral inferior;* 2.° la *vena del saco* y *del conducto nasal;* 3.° las *venas del ala de la nariz*, en número de dos, una superior y otra inferior, al cartílago del ala de la nariz; estas dos venas se reunen en un tronco comun, que se dirige de abajo arriba, para abrirse en la terminacion de la angular.

c. Vena facial propiamente dicha.—Nacida de la fusion de la vena angular y de las venas del ala de la nariz, la vena facial se dirige primero casi transversalmente, despues oblícuamente hácia afuera, pasando debajo de los músculos orbicular y zigomático mayor, y despues sobre el bucinador, al nivel del cual se aplica al conducto de Sténon. Cuando

llega delante del masétero, esta vena costea su borde anterior, baja perpendicularmente sobre la rama de la mandíbula, pasa sobre la arteria facial, cruzándola en ángulo agudo, despues sobre la glándula submaxilar, y desagua en la vena yugular interna, debajo de esta glándula, bien sea aisladamente, ó bien despues de haberse reunido con la vena lingual. Otras veces, continuando su trayecto primitivo, llega al esterno-mastoídeo, constituye una de las ramas de orígen de la yugular externa.

En la cara, esta vena es en parte subcutánea y en parte submuscular. En el cuello está cubierta por la piel y el cutáneo, y en toda su extension se encuentra situada detrás de la arteria facial, de la cual se separa al nivel del conducto de Sténon, de 15 á 18 milímetros. No describe sinuosidad alguna. Dos troncos linfáticos voluminosos, uno anterior y otro posterior, acompañan hasta el nivel de la glándula submaxilar, en donde encuentran un gánglio, en el cual se ramifica.

Ramas colaterales.— Entre estas ramas debo mencionar: 1.° la alveolar, que sale de un plexo situado profundamente en la tuberosidad maxilar, á cuyo plexo van las arterias satélites de las arterias suborbitaria y palatina superior; 2.° algunas venillas labiales que no siguen el trayecto de las arterias; 3.° una ó muchas venas bucales; 4.° las venas masetéricas anteriores; 5.° la vena submental; 6.° la vena palatina inferior; 7.° las ramas venosas que salen de la glándula submaxilar; 8.° finalmente, en algunos casos la vena ranina.

2.° **Vena temporal.**—Constituye una de las ramas de orígen de la yugular externa. Su distribucion es semejante á la de la arteria temporal, aunque no sigue su trayecto, ni tampoco presenta sus tortuosidades. Su tronco, situado primero entre esta arteria y el conducto auditivo externo, penetra un poco mas abajo en el espesor de la glándula parótida, y al nivel del cuello del cóndilo se une con la vena maxilar interna.

De las dos ramas que forman el orígen de esta vena, la una es anterior y la otra posterior. La anterior cubre con sus ramos convergentes la region frontal, y se comunica con la vena preparada. La posterior, situada en las partes laterales del cráneo, se anastomosa con las ramificaciones correspondientes de la vena occipital.

Esta vena recibe en su trayecto: 1.° por delante, ramos *superciliares*, *palpebrales*, *malares*, y mas abajo la *transversal de la cara*; 2.° por detrás las *venas auriculares anteriores*; 3.° y por dentro la *temporal media*, paralela á la arteria de este nombre, y muchas *venas parotídeas*.

3.° **Vena maxilar interna.**—Esta vena, rama profunda de orígen de la yugular externa, acompaña á la arteria maxilar interna. Cada una de las ramas que se abren en su cavidad, camina paralelamente á una rama arterial. Recibe las venas meníngeas medias, en número de dos, una anterior y otra posterior: estas venas, cuya existencia desconocieron Bichat y Boyer, aunque fueron mencionadas y representadas por Mascagni, reciben muchas venillas de los huesos del cráneo y de la dura-madre. Con esta vena se reunen tambien: 1.° las venas temporales profundas; 2.° la vena dentaria inferior; 3.° las pterigoídeas; 4.° las masetéricas posteriores.

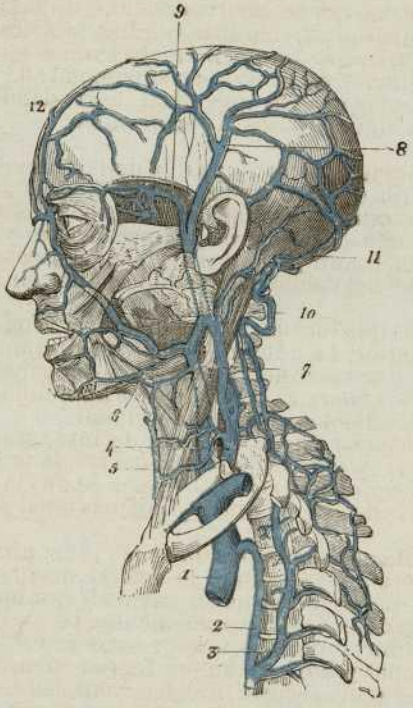
Todas estas ramas, comunicándose entre sí, forman un plexo notable, *plexo pterigoídeo* ó *zigomático*, que se comunica por delante con el plexo alveolar. De este plexo sale el tronco de la vena maxilar interna, que pasa perpendicularmente por detrás del cuello del cóndilo de la

mandíbula, y que se reune con el de la vena temporal, para formar la yugular externa.

4.° **Vena auricular posterior.**—Su trayecto es idéntico al de la arteria correspondiente. Despues de haber recibido la vena estilo-mastoídea, unas veces desagua en la yugular externa, y otras en la interna.

5.° **Vena occipital.**— La misma distribucion que la arteria á que acompaña, nacida de los tegumentos de la parte posterior del cráneo, pasa por debajo del esplenio, y al nivel de la apófisis mastóides recibe una vena importante, la *vena mastoidea*, que se abre por su extremidad opuesta en el seno lateral, estableciendo de este modo una comunicacion fácil entre los sistemas nerviosos intra y extra-craneales. Despues de esta union, la vena occipital se dirige adentro y un poco abajo, para abrirse en la vena yugular interna, y algunas veces, aunque muy raras, en la externa.

Fig. 180.



Venas superficiales de la cabeza y del cuello.

1. Vena cava superior.—2. Vena ázigos mayor.—3. Tronco de las venas intercostales superiores izquierdas.—4. Vena yugular externa.—5. Vena yugular anterior.—6. Vena facial.—7. Vena tiroídea superior.—8. Vena temporal superficial.—9. Vena temporal media.—10. Vena yugular posterior.—11. Vena occipital.—12. Vena frontal ó preparada.

6.° **Venas linguales.**—Pueden distinguirse en venas profundas, venas superiores ó dorsales, y venas inferiores ó raninas.

a. Las *venas profundas* son las menos voluminosas. Acompañan á la arteria lingual en toda la extension de su trayecto, y van á desaguar ya directamente en la yugular interna, ya en la facial, ya, lo que es mas frecuente, en uno de los troncos en que desembocan todas las venas dorsales de la lengua.—Estas venas son notables por las muchas válvulas que presentan.

b. Las *venas dorsales* ocupan la superficie del dorso de la lengua, y forman un plexo notable, situado entre la mucosa y el músculo lingual superior. De este plexo, que está mas desarrollado hácia la base de la lengua, en donde se comunica con las venas tonsilares, sale una vena media que baja hasta la epiglotis, donde se bifurca. Sus divisiones se dirigen transversalmente afuera, y van á abrirse en la yugular interna ó en una de las venas vecinas.

c. Las *venas raninas* sobresalen en los lados del frenillo del órgano en donde además manifiestan su presencia por su color azulado. Situadas en el surco de los músculos genio-gloso é hiogloso, caminan paralelamente á los nervios hipogloso mayor y desembocan en la facial ó en las venas dorsales de la lengua y rara vez en la yugular interna.

7.° **Vena faríngea.**—Nace de un plexo que rodea las partes laterales y posterior de la faringe, el *plexo faríngeo.* De este plexo, al cual van las venas vidiana y ptérigo-palatina, baja verticalmente para ir á la yugular interna al nivel del hueso hióides.

8.° **Vena tiroídea superior.**—Toma su orígen del cuerpo tiróides y de la laringe. Sus ramas siguen en su trayecto las divisiones de la arteria tiroídea. El tronco que resulta de la reunion de estas ramas se dirige oblícuamente arriba detrás de los músculos de la region hioídea inferior, cruza perpendicularmente la terminacion de la carótida primitiva y va á la yugular interna, ó bien sube un poco mas arriba para unirse precisamente en la lingual ó en la facial, no siendo raro observar que la vena laríngea superior se dirija hácia una ú otra de las dos venas precedentes.

9.° **Vena tiroídea media.**—Esta vena, ordinariamente única y algunas veces doble, sale de las partes laterales del cuerpo tiróides. A su rama de orígen se agregan algunas venillas procedentes de la laringe y de la tráquea para formar un tronco que pasa por delante de la carótida primitiva como el de la tiroídea superior, y que se termina en el tercio inferior de la yugular interna.

Esta vena, cuyo calibre varía proporcionalmente al volúmen del cuerpo tiróides, va acompañada en algunos casos muy raros de una arteria que viene de la carótida primitiva, la *arteria tiroídea media.*

§ IV.—De los senos de la dura-madre y de las venas que en ellos desaguan.

Los senos de la dura-madre son unos conductos venosos situados en la prolongacion de las yugulares internas, y en los cuales se abren por una parte todas las venas del encéfalo, y por otra las del aparato visual.

Remontándonos á su orígen, se los puede dividir en dos órdenes: los que dependen del encéfalo y los que dependen del sentido de la vista.—Los senos encefálicos ocupan la parte posterior del cráneo. Los senos que llevan la sangre del aparato visual corresponden á la base de esta cavidad. Entre los primeros, en número de siete, se colocan: los *senos laterales*, el *longitudinal superior*, el *longitudinal inferior*, el *seno recto* y los *senos occipitales posteriores*; y entre los segundos, en número de ocho, los *senos cavernosos*, *circular*, *petrosos superiores*, *petrosos inferiores* y *occipital anterior*.

Los senos, considerados en sus relaciones con el sistema venoso, se dividen en los que se comunican con las venas, ó *senos venosos* propiamente dichos, y los que no se comunican con las venas, sino con otros conductos del mismo órden, ó *senos anastomóticos*.—A los senos que recogen la sangre del encéfalo se agregan dos senos anastomóticos, los senos occipitales posteriores; y á los que recogen la sangre del aparato visual se agregan otros dos conductos semejantes, el seno circular y el seno occipital anterior.

Considerados en sus relaciones con el plano medio, se dividen: en senos pares ó laterales, en número de cinco, los senos laterales, occipitales posteriores, petrosos superiores, petrosos inferiores y cavernosos; y senos impares ó medios, tambien en número de cinco, el seno longitudinal superior, el longitudinal inferior, el seno recto, el occipital anterior y el circular.

Por lo demás, la *situacion* de los senos es diametralmente opuesta á la de las arterias. Así es que las arterias del encéfalo corresponden á la parte central de su base, y se dirigen de abajo arriba irradiándose en todos sentidos. Los senos encefálicos corresponden á su parte superior y posterior, ocupan los intersticios de las diferentes partes que le componen y se dirigen de arriba abajo.

Su *forma* no es cilíndrica, sino prismática y triangular en la mayor parte de ellos. Algunos son semicilíndricos como la parte terminal de los senos laterales y los senos petrosos inferiores. Otros tienen una forma irregular: tal es la de los senos cavernosos, petrosos superiores y occipital anterior.

Su *direccion* varía. En los senos superiores es opuesta á la de las venas que reciben: y así, el seno longitudinal superior se dirige de delante atrás, y las venas que se abren en su cavidad se dirigen de atrás adelante. Es perpendicular á las venas inmergentes en los senos posteriores y en los laterales; y paralela á estas venas en los senos inferiores, que no son en cierto modo mas que la prolongacion de ellas.

Su cavidad, dividida transversalmente, queda entreabierta, como la de las venas que ocupan el vértice del torax. Bajo este aspecto, los senos prolongan la série de las venas de paredes incompresibles; porque la yugular interna está cubierta por la aponeurosis cervical que se opone á su completa depresion en el momento de la dilatacion del pecho; por consiguiente, se ve que en una inspiracion fuerte la sangre contenida en los senos estará sujeta á la accion aspirante de la cavidad pectoral. Esta aspiracion de la sangre venosa del encéfalo compensa la incidencia desfavorable de las ramas, relativamente á los troncos ó conductos venosos.

Los senos no presentan vestigio alguno de repliegues valvulares y, sin embargo, no ofrecen la superficie lisa que se observa en la mayor parte de las venas. Varias laminillas y filamentos fibrosos é irregulares erizan en varios puntos sus paredes, pero sin ejercer influencia alguna sensible en el curso de la sangre.

La estructura de los senos se diferencia muy notablemente de la de las venas. Están formados únicamente de dos túnicas: una interna, idéntica á la que se encuentra en toda la extension del aparato vascular, y otra externa, gruesa y resistente, de naturaleza fibrosa, que forma una dependencia de la dura-madre. Estas dos túnicas se encuentran unidas del modo mas íntimo.

Además de estos atributos que le son comunes, los senos presentan caractéres que son propios de cada uno de ellos. Estudiarémos sucesivamente: 1.º los senos que conducen la sangre del encéfalo; 2.º los senos que llevan la sangre del aparato visual.

A.—Senos y venas del encéfalo.

Los senos en que se abren las venas del encéfalo están situadas en el espesor de los principales repliegues de la dura-madre. Partiendo del golfo de la vena yugular interna, se encuentran primero los senos laterales hácia los cuales convergen todos los otros, despues el seno longitudinal superior, el seno recto, el seno longitudinal inferior y los senos occipitales posteriores.

I.—Senos laterales.

Los senos laterales, situados en la parte posterior é inferior del cráneo, entre el cerebro y el cerebelo, se extienden desde la protuberancia occipital interna, en donde se continúan con el seno longitudinal superior, hasta el agujero rasgado posterior, al nivel del cual se continúan con la vena yugular interna.

Los canales que separan las fosas occipitales superiores de las inferiores los reciben en la primera parte de su trayecto, y los que presenta la porcion mastoídea del temporal en la segunda. Por consiguiente, estos senos siguen una direccion horizontal desde su orígen hasta la base del peñasco; en seguida se dirigen oblícuamente abajo, adelante y adentro, y despues suben un poco para llegar al agujero rasgado posterior.

Su porcion horizontal, alojada en el borde posterior de la tienda del cerebelo, presenta la forma de un prisma de base triangular, cuyo lado posterior convexo se adhiere al canal occipital, y cuyos lados superior é inferior, ligeramente cóncavos, están en relacion, el primero con el cerebro, y el segundo con el cerebelo.

Su porcion oblícua, refleja ó curvilínea, tiene la forma de un semicilindro, cuyo lado inferior convexo corresponde al temporal, y el lado superior cóncavo á los hemisferios cerebelosos.

Los dos senos laterales no presentan la misma capacidad. El seno lateral derecho es por lo general mas considerable que el izquierdo; y además su capacidad varía en la porcion horizontal y en la vertical, siendo esta generalmente mas voluminosa.

Muchos senos se abren directamente en los senos laterales. En su orígen se comunican: 1.º con el seno longitunidad superior que se bifurca para darles orígen; 2.º con los senos occipitales posteriores, cuya direccion es ascendente; 3.º con el seno recto que se abria perpendicularmente en la parte terminal de los precedentes, segun los antiguos, de donde el nombre de *prensa de Herófilo* dada á la confluencia de los

diversos senos. Pero el seno recto se bifurca, y cada una de sus ramas se dirige oblícuamente hácia afuera para desembocar en lo senos laterales á derecha é izquierda de la protuberancia occipital.—Al nivel de su parte media, se comunican con el seno petroso superior; y en su terminacion parece que tambien se continúa con el seno petroso inferior; pero este, como lo ha demostrado M. Trolard, se refleja en ángulo recto, y entonces toma los caractéres de una vena que va á abrirse en la yugular interna, un poco por debajo de su orígen.

Venas colaterales.—El seno lateral recibe en su trayecto:

1.° Las *venas cerebrales inferiores y posteriores* que se reunen en dos ó tres troncos, y que se abren perpendicularmente en su porcion horizontal.

2.° Las *venas cerebelosas posteriores* que atraviesan la pared inferior del seno; su embocadura se encuentra muy próxima á la de las venas cerebrales.

3.° La vena mastoídea que se extiende desde la porcion descendente del seno á la vena occipital al través del agujero de la porcion mastoídea del temporal, constituyendo uno de los principales medios de comunicacion de las venas intra y extra-craneales. Por lo demás, es muy variable segun los indivíduos.

4.° La vena condílea posterior que se extiende desde la parte terminal del seno á la vena vertebral, atravesando el agujero condíleo superior; su existencia no es constante.

II.—Seno longitudinal superior.

Este seno se halla situado en el espesor del borde superior de la hoz del cerebro, y se extiende desde la cresta del frontal hasta la protuberancia occipital interna, en la cual se bifurca para continuarse á derecha é izquierda con los senos laterales. Muy estrecho en su orígen, se ensancha gradualmente de delante atrás, tomando la forma de una pirámide de base triangular, cuyo eje fuese semicircular y muy prolongado.

El lado superior de esta pirámide corresponde al canal sagital que se le adhiere de un modo bastante íntimo. Es convexo, mientras que los lados inferiores, aplicados á la cisura mayor del cerebro, son ligeramente cóncavos.

Su vértice corresponde á la extremidad superior de la cresta coronal y se termina gradualmente en fondo de saco. Algunos autores le prolongan, sin razon, hasta el agujero ciego, en donde se continuaria con las venas nasales.

Su base corresponde á la protuberancia occipital interna, al nivel de la cual se divide para continuarse con los senos laterales. Sin embargo, algunas veces se ve que esta base se desvía á la derecha para continuarse en totalidad con el seno lateral correspondiente. Cuando se divide, la rama derecha de la division es casi siempre mas considerable.

En el interior de este seno se notan los numerosos orificios de las venas que en él desaguan, y restos membranosos que ocupan con preferencia sus paredes inferiores, ocultando en parte sus embocaduras venosas. Tambien se encuentran en él las mas veces algunas granulaciones amarillentas, unas veces aisladas y otras reunidas en racimo. Estas granulaciones, diseminadas en gran número en la parte supe-

rior é interna de los hemisferios cerebrales, se conocen con el nombre de *corpúsculos de Pacchioni*. Jamás se presentan primitivamente en el seno longitudinal superior; las cubiertas cerebrales, particularmente la pia-madre, son su punto de partida; con los progresos de la edad se multiplican, se desarrollan, se reunen en racimo y perforan sucesivamente: 1.° la aracnóides visceral; 2.° la aracnóides parietal; 3.° la dura-madre, y 4.° la lámina interna de los huesos del cráneo. Bajo la influencia de esta invasion progresiva, atacan al seno longitudinal superior y penetran en su cavidad.

Venas colaterales.— En este seno desaguan:

1.° Las venas de la cara interna de los hemisferios, venas que algunas veces se abren directamente en el seno, pero que comunmente se unen con las de la cara superior del cerebro, en un punto muy próximo á su embocadura.

2.° Las venas de la cara externa de los hemisferios, en número de seis ú ocho en cada lado. Estas venas, que reciben gran número de ramas, se dirigen de fuera adentro, y luego que llegan cerca del seno, se aplican á la dura-madre, á la cual las fija la aracnóides; cambian entonces de direccion, para caminar de atrás adelante, por el espesor de la hoz del cerebro, y despues de un trayecto de unos 2 centímetros, se abren en la cavidad del seno por uno ó muchos orificios. Por consiguiente, estas venas, en su terminacion, se dirigen en sentido inverso de la sangre que recorre el seno. Las que parece que se dirigen en el mismo sentido que la corriente sanguínea, no se abren en él directamente, sino que van á algunas venas gruesas, cuyo tronco se dirige de atrás adelante.— Sin embargo, las mas anteriores siguen la direccion del curso de la sangre.

3.° Este seno recibe además algunas venillas de la dura-madre.

4.° Las venas meníngeas medias que se abren por su extremidad opuesta en el plexo faríngeo, orígen de la vena maxilar interna.

5.° La gran vena anastomótica cerebral. Esta vena, muy bien descrita por M. Trolard, nace generalmente del seno petroso superior, hácia su parte media, camina por el espesor de la dura-madre, dirigiéndose hácia el borde posterior de las alas menores del esfenóides, queda entonces libre, entra en la cisura de Silvio, se dirige afuera, despues arriba y atrás, anastomosándose con todas las venas cerebrales que encuentra, y se termina en el tercio posterior del seno longitudinal superior, poniéndole en comunicacion con los senos de la base del cráneo (1).

6.° Venas subcutáneas que establecen una comunicacion entre los sistemas venosos intra y extracraneales. Estas venas son poco numerosas, y de un calibre muy pequeño; las mas notables son las que atraviesan los agujeros parietales, y reciben el nombre de *venas emisarias de Santorini*.

7.° Venas óseas y diplóicas, de las cuales algunas se abren directamente en el seno, mientras que las otras se comunican con las venas de la dura-madre.

(1) **Trolard**, *Rech. sur le syst. veineux de l'encéphale et du crâne*, tésis, 1868, p. 10.

III.—Seno longitudinal inferior.

Este seno se halla situado en el espesor del borde inferior de la hoz del cerebro, ocupando solamente su mitad ó su tercio posterior. Se distingue de todos los otros: 1.° por la tenuidad de su calibre; 2.° por su forma redondeada; 3.° por la distancia que le separa de las paredes del cráneo.

Este seno, como el longitudinal superior, se aumenta de delante atrás, y recibe las venas de la hoz del cerebro: entre estas hay una ó dos que se abren arriba en el seno longitudinal superior, y que por consiguiente pone en comunicacion los dos senos longitudinales.

Por su extremidad posterior ó terminal el seno longitudinal inferior se abre en el seno recto.

IV.—Seno recto.

El seno recto ocupa la base de la hoz del cerebro y la parte media de la tienda del cerebelo. Se dirige de delante atrás, y un poco de arriba abajo. Su forma es prismática y triangular, de manera que su corte representa un triángulo isósceles de base inferior. Su capacidad se aumenta á medida que se acerca á los senos laterales.

Su extremidad posterior se abre en los senos laterales; pero la rama por la que se comunica con el seno lateral derecho, es por lo general mas pequeña que la del seno lateral izquierdo. Algunas veces se termina exclusivamente en este seno. Por su extremidad anterior recibe:

1.° El seno longitudinal superior;

2.° Las *venas cerebrales medias inferiores*, poco voluminosas y en número de dos, las cuales toman orígen en la cisura de Silvio y caminan de delante atrás, paralelas á la hendidura cerebral mayor;

3.° La *vena cerebral superior*, que se dirige de atrás adelante y de abajo arriba, para terminarse, ya directamente en la extremidad anterior del seno, ya en una de las venas de Galeno.

4.° Las *venas ventriculares* ó *venas de Galeno*, en número de dos, las cuales proceden, una del ventrículo lateral derecho, y otra del ventrículo lateral izquierdo, y están formadas en cada lado por la vena coroídea y por la vena del cuerpo estriado.

La *vena coroídea*, situada en el espesor del plexo coróides, se dirige de atrás adelante, recibe en su trayecto la vena que serpentea debajo del asta de Ammon y la del cuerpo calloso, y despues se refleja de delante atrás, para unirse con la vena del cuerpo estriado.

La *vena del cuerpo estriado*, un poco menos considerable, empieza en la parte posterior del surco que separa el cuerpo estriado del tálamo óptico, recorre este surco de atrás adelante, colocada debajo de la cinta semicircular, y se refleja igualmente al nivel de la parte anterior del trígono, para concurrir á la formacion de la vena ventricular.

Las dos venas ventriculares caminan horizontalmente debajo de la tela coroídea, que las separa del trígono. Al principio paralelas, se separan con bastante frecuencia al nivel de la parte media de esta tela, para acercarse de nuevo en su terminacion y abrirse, unas veces ais-

ladamente, y otras por un orificio comun, en la extremidad anterior del seno recto, inmediatamente debajo del seno longitudinal inferior.

V.— Senos occipitales posteriores.

Estos senos, de un diámetro muy pequeño, se extienden desde la parte inicial de los senos laterales á la parte terminal de estos. En su trayecto no reciben vena alguna del encéfalo, sino solamente algunas venillas meníngeas; por consiguiente, se los debe colocar en el número de los senos anastomóticos. Su destino es poner en comunicacion la confluencia de los senos del encéfalo con el golfo de la vena yugular interna.

En la mitad posterior de su trayecto, los senos occipitales están situados en el espesor de la tienda del cerebelo, á los lados de la línea media, de manera que solo están separados al nivel de la cresta occipital interna, por un simple tabique fibroso.—En su mitad anterior caminan por los lados del agujero occipital, del cual se separan en seguida, para dirigirse hácia el agujero rasgado posterior. Esta mitad anterior es casi siempre muy ténue, y aun algunas veces los senos occipitales posteriores parece que no pasan de la tienda cerebelosa.

Muchos anatómicos describen un seno circular situado debajo y por dentro de los precedentes, en el contorno del agujero occipital: este seno existe efectivamente, y aun es notable por su ancho calibre y su importancia; pero forma parte del sistema venoso raquídeo, á cuyo estudio se refiere.

B.—Senos de la base del cráneo y venas oftálmicas.

Los senos que trasmiten la sangre del aparato visual á la vena yugular están dispuestos en dos líneas, al principio paralelas, pero que en seguida se separan para dirigirse á la parte vertical de los senos laterales. En la prolongacion de las venas oftálmicas, se encuentran los senos cavernosos, y en la prolongacion de estos los senos petrosos superiores é inferiores. Estas dos filas de conductos están unidas entre sí por dos conductos ó senos anastomóticos: el seno circular y el seno occipital anterior.

I.—Senos cavernosos.

Estos senos, situados en las partes laterales de la fosa pituitaria, se extienden desde la extremidad mas ancha de la hendidura esfenoidal hasta el vértice del peñasco, en el cual se continúan con los senos petrosos. Muy cortos, pero muy anchos, ofrecen una forma bastante irregular, pero que se parece á la de un cubo prolongado de delante atrás. Por consiguiente, se pueden considerar en ellos cuatro paredes y dos extremidades.

La pared superior está formada por las dos prolongaciones, por medio de las cuales la extremidad anterior de la tienda del cerebelo se fija en las apófisis clinóides. En su parte anterior é interna se nota un ancho orificio que da paso á la arteria carótida interna.

La pared inferior corresponde al canal cavernoso, y mas profunda-

mente al seno esfenoidal, del cual solo la separa una lámina huesosa bastante delgada.

La pared interna, vertical, separa el seno cavernoso del cuerpo pituitario, y presenta un orificio, por el cual este seno se comunica con el seno circular.

La pared externa, igualmente vertical, pero mucho mas extensa que las tres precedentes, contiene en su espesor muchos nervios muy importantes: la rama oftálmica de Willis, el patético y el motor ocular comun.

La cavidad circunscrita por estas paredes es atravesada de atrás adelante por la arteria carótida interna y el nervio del sexto par.—La arteria se introduce en él de abajo arriba, saliendo del conducto carotídeo, le recorre de atrás adelante hasta la apófisis clinóides anterior, y despues se acoda en ángulo recto para atravesar la pared superior del seno y penetrar en la cavidad del cráneo. En este trayecto pudiera creerse á primera vista que ocupa la cavidad misma del seno, ó que se encuentra rodeado por todas partes por la sangre venosa; pero examinándola con mas detencion, se nota que se acerca mas á la pared externa, y que la túnica interna de esta pared la cubre; por consiguiente, no se halla en contacto inmediato con el líquido sanguíneo. De su periferia nacen numerosas arteriolas casi capilares, dirigidas en todos sentidos, pero destinadas en su mayor parte al cuerpo pituitario, y que tambien cubre en parte la túnica interna; de aquí la suma irregularidad y las anfractuosidades que presenta la cavidad del seno, anfractuosidades que le han merecido la denominacion con que se le conoce.—El nervio del sexto par, ó motor ocular externo, se apoya en la pared inferior del seno. Está situado debajo de la arteria, y cubierto como ella por la túnica interna del seno que tambien le separa de la corriente sanguínea.

Por su extremidad posterior, los senos cavernosos se continúan con los senos petrosos superiores, petrosos inferiores y occipital anterior. Al nivel de esta continuidad hay, pues, una especie de confluencia comparable con la confluencia de los senos encefálicos.

Su extremidad anterior se continúa con el tronco de la vena oftálmica, de donde el nombre de seno de la vena oftálmica con que le han descrito algunos autores.

En el corto trayecto que recorren, desde la hendidura esfenoidal al vértice del peñasco, estos senos solo reciben la vena oftálmica y algunas veces una vena meníngea que viene de la fosa esfeno-temporal.

Vena oftálmica.—Hemos visto que la arteria oftálmica, considerada en su distribucion, presenta tres órdenes de ramas: 1.° ramas destinadas al globo del ojo; 2.° ramas destinadas á las partes accesorias del sentido de la vista; 3.° ramas que no hacen mas que atravesar el aparato de la vision para ir á distribuirse por partes mas distantes.

Estos tres órdenes de ramas arteriales están representados por tres órdenes de ramas venosas; pero las venas del primer grupo no siguen la direccion de las arterias. A las ciliares, cortas y largas, que penetran en el globo ocular por su parte posterior, y que por término medio son diez, corresponden cuatro venas que nacen á igual distancia de la córnea transparente y del nervio óptico, dos superiores y dos inferiores. Las ciliares anteriores son las únicas que están en relacion con venillas que siguen con corta diferencia su trayecto.

A cada una de las arterias del segundo y tercer grupo se agrega una vena que por lo comun le acompaña en toda su longitud.—De estas venas satélites, la frontal externa ó supra-orbitaria es la mas impor-

tante; y debajo del arco orbitario se comunica directamente con la vena frontal. Por otro ramo se continúa con la vena angular. El tronco de la vena oftálmica, constituido primero por estas dos venas anastomóticas, no tarda en engrosarse con las venas etmoidales anterior y posterior, y entonces se dobla para dirigirse afuera, pasando por encima del nervio óptico, despues se encorva hácia abajo y atrás para abrirse en la extremidad anterior del seno cavernoso.

El tronco de la vena, al pasar por encima del nervio óptico, recibe las dos musculares y las cuatro venas oculares que por lo comun se terminan en las precedentes.

Por fuera del nervio recibe la vena lagrimal, la vena central de la retina, una ó dos venitas adiposas que muy á menudo desaguan en las musculares, y algunas veces una vena meníngea que atraviesa la dura-madre al nivel de la parte mas estrecha de la hendidura esfenoidal.

Esta vena, anastomosándose con la facial, establece una ancha comunicacion entre los sistemas venosos intra y extra-craneales. Bajo este aspecto se conduce como la arteria correspondiente.

Senos petrosos superiores.—Están situados en el borde superior del peñasco, en el espesor de la mitad anterior de la circunferencia mayor de la tienda del cerebelo. Su calibre es muy pequeño; su forma irregularmente prismática y triangular, y su capacidad creciente de delante atrás.—En su punto de partida, estos senos se comunican con los senos cavernosos, y en seguida pasan á la manera de un puente sobre el nervio del quinto par.—Por su extremidad posterior se abren en los senos laterales en la union de la porcion horizontal con la porcion refleja de estos senos.

Los senos petrosos superiores reciben generalmente al nivel de su parte media:

1.º La gran vena cerebral anastomótica, por la cual se comunican con el seno longitudinal.

2.º Las venas cerebelosas anteriores y superiores, las cuales se reunen generalmente antes de abrirse en el seno.

Senos petrosos inferiores.—Estos senos, un poco menos largos, pero mas anchos que los precedentes, ocupan un canal que se encuentra en las partes laterales de la apófisis basilar y en el borde inferior del peñasco.—Su extremidad anterior, que corresponde al vértice del peñasco, se comunica con el seno cavernoso, el seno petroso superior y el seno occipital anterior.—Su extremidad posterior, luego que llega al nivel del golfo de la vena yugular, no se abre en el seno lateral, como se ha creido hasta ahora, sino que se dobla en ángulo recto, baja verticalmente y se abre en esta vena un poco por debajo del agujero rasgado posterior. Este modo de terminacion ha sido muy bien estudiado y descrito por M. Trolard. Reciben:

1.º Una vena ascendente, de calibre bastante delgado que atraviesa el agujero rasgado anterior.

2.º Una vena meníngea procedente de la parte de la dura-madre que tapiza las fosas inferiores ó cerebelosas del occipital.

Seno circular ó coronario.—Este seno forma parte del pequeño grupo de los senos anastomóticos. Circunscribe el cuerpo pituitario y, por consiguiente, tiene la figura de una elipse, cuyo eje mayor está dirigido transversalmente. Su mitad anterior corresponde al canal de los nervios ópticos; y la posterior, generalmente mucho mas ancha, separa el cuerpo pituitario de la lámina perpendicular ó cuadrilátera

del esfenóides. Reuniéndose á derecha é izquierda, estas dos mitades se confunden y se abren por un orificio comun en la pared interna de los senos cavernosos, constituyendo en realidad para ellos una doble anastómosis.

Las venillas procedentes del cuerpo pituitario son las únicas que se abren en sus cavidades.

Seno occipital anterior.—El seno occipital anterior, llamado tambien *seno transverso, seno basilar*, pertenece como el precedente á la clase de los senos anastomóticos. Está formado de dos ó tres conductos irregulares que se abren los unos en los otros y que se extienden transversalmente desde la confluencia de los senos petrosos y cavernosos de un lado á la confluencia semejante del lado opuesto. Este seno se halla situado detrás y debajo de la lámina cuadrilátera del esfenóides. Reuniendo los dos senos petrosos superiores, forma con ellos una grande anastómosis extendida transversalmente desde el seno lateral derecho al izquierdo. El seno occipital anterior se comunica algunas veces con las venas intraraquídeas.

Conductos venosos del díploe.

Los conductos venosos que surcan el díploe de los huesos del cráneo van en parte á los senos de la dura-madre y en parte á las venas extra-craneales. Su descripcion completará el estudio de las venas de la cabeza.—Estos conductos venosos pueden dividirse, segun su asiento, en frontales, parietales y occipitales.

Los *conductos del frontal*, en número de dos, uno para la mital derecha y otro para la izquierda, se extienden por un trayecto, unas veces rectilíneo y otras tortuoso, desde el borde superior del hueso á los arcos orbitarios. Su diámetro varía en los diversos puntos de su trayecto, presentando generalmente un desarrollo algo mayor en su extremidad inferior ó terminal. Estos conductos se comunican: 1.° entre sí por conductos transversales ú oblícuos; 2.° con las venas periósticas; 3.° con las venas de la dura-madre; y 4.° con las venas supraorbitarias en las cuales se abren en su terminacion.

Los *conductos parietales*, distinguidos en anterior y posterior, siguen en su direccion las dos ramas de la arteria meníngea media; por consiguiente, convergen de arriba abajo, y se comunican en este trayecto con las venas temporales profundas; pero con quienes principalmente se encuentran en comunicacion es con las dos venas esfeno-espinosas, abriéndose en su cavidad por orificios muy numerosos, diseminados en los surcos arborescentes que presenta la cara interna de los parietales y de los temporales. Estos orificios, sumamente estrechos en la juventud, son mucho mas manifiestos en la vejez.

Los *conductos occipitales*, distinguidos como los del frontal en derecho é izquierdo, se dirigen de arriba abajo. Se comunican entre sí por conductos mas pequeños ó del mismo diámetro, y en parte se termina en las venas occipitales, y en parte en los senos laterales.

Todos estos conductos venosos del díploe se componen: 1.° de una túnica interna, prolongacion de la que tapiza la cavidad de las venas; 2.° de una túnica ósea, notable por sus estrangulaciones y sus dilata-

ciones alternativas, por sus asperezas; en suma, por su extraordinaria irregularidad.

Estos conductos venosos son por lo demás susceptibles de variedades numerosas, ya en su calibre, ya en su extension, ya en su número, ya en su modo de comunicacion.

Su *calibre* está en razon inversa de la edad. Casi nulos en el feto, se desarrollan poco á poco á medida que los huesos del cráneo adquieren mas espesor y se unen de un modo mas completo. En el adulto son muy manifiestos, pero en su mayor parte todavía independientes. En la edad avanzada pierden esta independencia para desembocar los unos en los otros. En los cráneos de viejos, cuyas piezas todas se hallan soldadas, se ve que estos conductos se prolongan al través de los últimos vestigios de las suturas y se continúan entre sí.

Su *extension* varía, no solamente con la edad, sino tambien en los diversos individuos y de uno á otro lado. Muy á menudo cesan de repente, y despues vuelven á aparecer un poco mas lejos, dejando en su trayecto una solucion de continuidad, que es debida á la mayor ó menor facilidad con que desaguan en una vena vecina.

§ V. — Venas del miembro torácico.

Las venas del miembro superior se dividen en dos órdenes: las venas profundas ó subaponeuróticas y las venas superficiales ó subcutáneas.

A. — Venas profundas del miembro torácico.

Estas venas siguen exactamente el trayecto de las arterias; por consiguiente, ofrecen la misma situacion y las mismas relaciones; tambien reciben el mismo nombre. Así es que hay dos arcos venosos superficiales, dos arcos venosos profundos, dos venas radiales, dos venas cubitales y dos venas humerales; pero cerca de la raiz del miembro, las dos venas satélites se confunden, y no hay mas que una vena axilar y una vena subclavia.

Por lo demás, las dos venas que acompañan á la misma arteria, muy rara vez ofrecen igual calibre, siendo por lo general una de ellas mas voluminosa que la otra. A primera vista se pudiera creer bastante á menudo que no existe mas que una vena; pero un exámen mas detenido demuestra casi siempre, en el lado opuesto al que ocupa la vena principal, una venilla que ha podido ocultarse por su pequeñez.

A los troncos venosos antes mencionados van ramas y ramos que acompañan á las ramas y ramos de los troncos arteriales, y que tambien son dobles.

La vena subclavia es la única que no recibe todas las ramas que siguen las divisiones de la arteria correspondiente; mas por una especie de compensacion, recibe muchas que son extrañas á la distribucion de estas; y bajo este doble punto de vista, merece una atencion especial.

Venas subclavias.—Se extienden desde la clavícula á la embocadura de las venas yugulares internas, á las cuales se une para formar los troncos venosos braquio-cefálicos. Ambas son mas cortas que las

arterias subclavias. Hemos visto que estas comprenden tres porciones: una porcion interna, situada por dentro de los escalenos, una porcion media comprendida en su intervalo, y una porcion externa situada por fuera de estos músculos. Las venas subclavias representan las dos últimas porciones, y una parte muy pequeña de la primera. Luego que llegan por dentro de los escalenos, se terminan casi inmediatamente, uniéndose á las yugulares internas. Las dos presentan la misma longitud, la misma direccion y las mismas relaciones.

Relaciones.— Estas venas corresponden: 1.º por delante, primeramente al subclavio y despues á la extremidad interna de la clavícula; 2.º por detrás, á la arteria subclavia y despues al tendon de los escalenos anteriores, que las separan del tronco arterial correspondiente; 3.º por abajo, á la primera costilla, y por dentro de esta á la pleura y al vértice de los pulmones; 4.º por arriba, al subclavio, á la vena yugular externa, á la vena yugular anterior y á la porcion clavicular del esterno-mastoídeo.

La relacion mas íntima de estas venas es la que tienen con la aponeurosis subclavicular y la aponeurosis cervical que les forman una vaina completa en toda su extension, y que se les adhieren estrechamente. Síguese de esta relacion que quedan entreabiertas cuando se las divide, y que la sangre contenida en su cavidad está sujeta á la accion aspirante del torax.

Las venas subclavias tienen dos válvulas parietales constantes y muy completas, opuestas una á otra y situadas en su extremidad terminal.

De todas las ramas venosas que corresponden á las ramas de la arteria subclavia, la vena intercostal superior derecha es la única que desagua en la vena subclavia, y tampoco es constante esta terminacion, pues no es raro observar que la intercostal superior derecha se abra en la vena ázigos mayor.

Por lo que hace á las venas tiroídea inferior, mamaria interna, vertebral é intercostal superior izquierda, hemos visto que se termina las mas veces en el tronco venoso braquio-cefálico, y algunas en la vena cava superior.— Las venas escapular posterior, escapular superior y cervical profunda, van por lo general á la parte terminal de la yugular externa.

Las ramas venosas que ninguna relacion tienen con las ramas arteriales y que tambien se abren en la vena subclavia son: la yugular externa y la yugular anterior.

B.— Venas superficiales del miembro torácico.

Estas venas no presentan igual desarrollo en todos los indivíduos. Son tanto mas voluminosas cuanto mas violentas y repetidas son las contracciones á que están sujetos los músculos del brazo y antebrazo; así es que se las ve adquirir sus mayores dimensiones en los hombres que por la naturaleza de su industria se ven obligados á hacer uso mas especial de estos músculos. Por una razon inversa son poco manifiestas en el niño, el jóven y la mayor parte de las mujeres; tambien lo son menos, pero con notables diferencias individuales, en el hombre que no se dedica á ningun trabajo mecánico.

Las venas superficiales toman su orígen de la piel y de la capa célulo-adiposa subcutánea. Están unidas unas con otras en muchos puntos

por anastómosis oblícuas ó longitudinales. Vistas en su conjunto y en el estado de inyeccion ó de plenitud, se presentan bajo el aspecto de una extensa red de mallas elípticas, mas ó menos anchas, cuyo eje mayor se dirige longitudinalmente. Esta red, situada en el espesor de la capa adiposa subcutánea, está separada de la aponeurosis subyacente por la hoja profunda de la fascia superficialis, hoja que solo está adherida al plano aponeurótico por un tejido celujar flojo y seroso, de manera que se desliza fácilmente sobre este plano, arrastrando consigo los vasos y nervios que la cubren.

Las venas superficiales se diferencian de las profundas por las variedades mucho mayores y mas frecuentes que presentan. Tambien se diferencian de ellas por sus válvulas, que son menos numerosas. M. Houzé, que se ha dedicado á determinar el número de unas y de otras y la distancia media que las separa, ha notado que esta distancia varía de 4 á 5 centímetros en las válvulas de las venas superficiales, y de 3 á 4 en las de las venas profundas (1).

Las anastómosis que unen las venas superficiales con las profundas son numerosas. Las mas importantes ocupan la inmediacion de las articulaciones: las venas colaterales de los dedos se comunican con las profundas, al nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas; la vena cefálica del pulgar con las venas radiales, al nivel de la articulacion trapecio-metacarpiana; las venas posteriores del antebrazo, con la vena interósea posterior, un poco por encima de la articulacion de la muñeca; la vena mediana con las venas radiales, al nivel del pliegue del codo. Ninguna de estas venas anastomóticas presenta válvulas, de manera que la sangre puede refluir con la misma facilidad de las venas superficiales á las profundas y recíprocamente. Pero las venas que ellas unen las presentan al nivel de sus dos embocaduras, de manera que la sangre, despues de haber penetrado en su cavidad, no puede refluir ya ni á las venas subcutáneas ni á las venas subaponeuróticas.

I.—Venas de la mano.

Las venas superficiales de la mano contrastan por su desarrollo con las venas profundas. Estas últimas, que en los otros segmentos del miembro superior ofrecen un desarrollo igual al de las arterias, están aquí muy poco desarrolladas: así las venas que corresponden al arco palmar superficial presentan un calibre muy reducido; las que acompañan á las ramas digitales de este arco son todavía mas pequeñas; y las que siguen las colaterales de los dedos son casi capilares. Al paso que las venas de la region palmar parece que se atrofian bajo la influencia de la compresion á que están expuestas, las de la cara dorsal se desarrollan libremente, por el contrario, bajo la proteccion de condiciones opuestas. Las arterias, en virtud de su tendencia al dirigirse hácia la parte mas profunda y menos vulnerable, ocupan la palma de la mano; y las venas, en virtud de su tendencia á dirigirse hácia los puntos en que la sangre encuentra mas libre paso, se reunen en su cara dorsal.

Las venas de los dedos siguen á las arterias colaterales, y están situa-

(1) Houzé de l'Aulnoit, *Rech. anat. et phys. sur les valvules des veines*. Tésis, 1854, p. 49 y siguientes.

das detrás de ellas. Varios troncos venosos, procedentes los unos de los tegumentos de la cara palmar, y los otros de los tegumentos de la cara dorsal, se abren en varios puntos de su cavidad. Por lo demás, estas venillas presentan las mayores variedades en su diámetro, direccion, anastómosis y número. De su conjunto resulta un pequeño plexo de mallas desiguales y muy irregulares, cuya mitad posterior está mucho mas desarrollada que la anterior.

Las venillas palmares están unidas con las venas dorsales por anastómosis ántero-posteriores que cruzan el tronco venoso principal; pero las venas anastomóticas mas importantes de los dedos son las de la cara dorsal. En esta cara se observan constantemente dos grandes arcos venosos transversales: uno que corresponde á la parte media de las primeras falanges y otro á la parte media de las segundas. Algunas veces estos arcos son dobles ó triples, y por lo general se comunican entre sí por anastómosis que pasan vertical ú oblícuamente sobre las articulaciones falángicas.

Las venas colaterales de los dedos, luego que llegan al nivel de las articulaciones metacarpo-falángicas, se unen entre sí; y por esta union las de los dos dedos contiguos se aproximan unas á otras, resultando de su fusion por convergencia tres troncos muy cortos, que corresponden á los tres últimos espacios intermetacarpianos, y que suben verticalmente por el dorso de la mano. La vena colateral interna del dedo pequeño, uniéndose con el tronco que ocupa el cuarto espacio interóseo, forma la *vena salvatela*.—La vena colateral externa del índice y las dos venas colaterales del pulgar constituyen por su union una vena mas importante, que es la *vena cefálica del pulgar*.

Luego que llegan al dorso de la mano, todas estas venas se anastomosan, resultando de aquí un plexo de mallas anchas cuyo modo de constitucion presenta las mayores variedades individuales. Este plexo, aun en el mismo individuo, se diferencia en uno y otro lado. Los troncos venosos que corresponden á los tres últimos espacios intercostales se dividen por lo comun encima de la cabeza de los metacarpianos en dos ramas: una transversal ú oblícua, que se anastomosa con el tronco venoso mas inmediato, y otra verticalmente ascendente. Muchas veces las ramas transversales están situadas casi al mismo nivel, y entonces forman una especie de arco cortado en tres festones ó arcos secundarios.

Si estas ramas anastomóticas suben oblícuamente, dan orígen á una série de ángulos entrantes y salientes. Si nacen á alturas desiguales y tienen diferentes direcciones, el plexo toma un aspecto mas ó menos irregular.

La vena salvatela ofrece generalmente un pequeño volúmen; pero en algunos casos presenta, por el contrario, un volúmen bastante notable; pero entonces casi siempre tiene por orígen las colaterales de los dos últimos dedos y la colateral interna del medio.

La vena cefálica del pulgar es por lo comun mucho mas voluminosa que la precedente, y se comunica con las venas que acompañan al arco palmar profundo. Muchas veces he visto la mas importante de estas venas terminarse enteramente en la cefálica. El anillo fibroso que da paso á la arteria radial y que ocupa el vértice del primer espacio interóseo, es atravesado tambien por estas venas palmares profundas y por la rama anastomótica que de ellas procede.

Las venas de la mano están provistas de válvulas. M. Houzé ha podido notar su existencia, no sólo en los arcos venosos superficiales y profundos, sino tambien en las venas subcutáneas de los dedos y de la cara dorsal del metacarpo.

II.—Venas del antebrazo.

Generalmente hay tres principales: una anterior ó media, una externa ó radial, y otra interna ó cubital.

La *vena mediana* representa el tronco comun de las venas anteriores de la muñeca y del antebrazo. Situada delante del músculo palmar mayor, unas veces se dirige verticalmente y otras un poco oblícuamente hácia arriba y adentro. Sus variedades son numerosas: por lo general única, es algunas veces doble ó triple, y en ocasiones rudimentaria ó falta completamente.

Luego que llega al nivel del pliegue del codo, esta vena se divide en dos ramas que se separan en ángulo agudo para dirigirse la una adentro y la otra afuera; la rama interna constituye la *vena mediana basílica*, y la externa la *mediana cefálica*.

Cuando la vena mediana es muy delgada ó múltiple, desagua por lo general en una de las venas que costean el borde externo del antebrazo.

Al nivel de su bifurcacion recibe constantemente una rama anastomótica importante que le envian las venas profundas.

La *vena radial* continúa la vena cefálica del pulgar. Se dirige oblícuamente arriba, adelante y adentro, costeando el lado externo de la muñeca y del antebrazo, y despues se une con la vena mediana cefálica para formar la *vena cefálica*. Es bastante frecuente encontrar dos venas radiales que unas veces se reunen á muy corta distancia de la mediana cefálica, y otras se abren aisladamente en esta vena. En ciertos indivíduos se encuentran tres radiales; pero muy rara vez se terminan por separado; su volúmen siempre está en razon inversa de su número, y en su trayecto estas venas se comunican en la parte posterior del antebrazo con las venas cubitales. Esta comunicacion se verifica á 2 ó 3 centímetros por encima de la articulacion de la muñeca, y se establece por una vena que se extiende desde la radial á la vena interósea posterior. Por delante, las radiales subcutáneas se comunican tambien con las radiales profundas, pero por anastómosis mucho menos importantes.

La *vena cubital* nace de la red situada en la cara dorsal de la mano, y principalmente de la vena salvatela. Al principio está formada de muchas ramas, que se dirigen verticalmente arriba, como la vena radial con la cual se comunican, y que en seguida suben oblícuamente por el borde interno del antebrazo, reuniéndose entre sí. Luego que llega á algunos centímetros por debajo de la epitróclea, esta vena se inclina adelante y se prolonga hasta la parte anterior é interna del pliegue del codo en donde se une con la mediana basílica para formar la *vena basílica*.

Lo mismo que la vena radial, la vena cubital puede ser única ó doble: es única cuando las ramas múltiples que la dan orígen se reunen antes de llegar á la mediana basílica, y múltiple en las condiciones opuestas.

III.—Venas del pliegue del codo.

De la descripcion que precede resulta que en el estado mas comun todas las venas del codo están situadas en la parte anterior de la articulacion, y tienen la disposicion siguiente: en medio, la vena mediana y sus dos ramas, la mediana basílica y la mediana cefálica; por fuera, las radiales y la cefálica; y por dentro, las cubitales y la basílica.

Esta disposicion recuerda la figura de una M que se continuase por el vértice de su ángulo medio con la vena mediana, por el vértice de sus ángulos laterales con las venas cefálica y basílica, y por sus dos piernas con las venas radial y cubital.

Tal es la disposicion mas comun de las venas del pliegue del codo; pero ofrecen numerosas variedades. Ya hemos visto que la mediana no existe muchas veces sino en estado rudimentario; entonces sus dos ramas vienen de la radial, y en este caso la cefálica es generalmente muy delgada. Algunas veces falta la parte media de este pequeño sistema venoso, continuándose directamente la radial y la cubital con la cefálica y la basílica.

Relaciones de las venas del pliegue del codo con los vasos y los nervios. —La vena mediana, antes de su division, está apoyada en la anastómosis que recibe de las venas profundas. La mediana basílica, dirigida oblícuamente arriba y adentro, cruza en ángulo agudo la arteria y venas humerales, de las cuales está separada por la expansion aponeurótica del biceps, de manera que la punta de la lanceta introducida demasiado, puede atravesar fácilmente de parte á parte la vena y la arteria subyacente; por esta razon, antes de abrir la vena, siempre es prudente determinar el asiento preciso del punto en que cruza á la arteria á fin de herirla encima ó debajo de este entrecruzamiento. Para mayor seguridad se dará la preferencia á la mediana cefálica siempre que ofrezca un volúmen favorable al buen resultado de la operacion. Esta vena dirigida arriba y afuera por el lado externo del tendon del biceps, en el surco formado por este tendon y el borde anterior del supinador largo, no corresponde á ningun vaso y puede abrirse sin peligro para el enfermo; pero generalmente es menos voluminosa y menos manifiesta que la mediana basílica, de manera que el operador se ve obligado muchas veces á abrir esta última.

El nervio cutáneo interno se divide hácia la parte inferior del brazo en muchos filetes, de los cuales la mayor parte bajan por delante de la mediana basílica; y las divisiones mas importantes del nervio músculo-cutáneo pasan, por el contrario, por detrás de la mediana cefálica; por consiguiente la incision de esta vena es á la vez menos peligrosa y menos dolorosa que la que precede.

En los indivíduos dotados de cierto grado de gordura, las venas del pliegue del brazo están como sepultadas en la masa célulo-adiposa que las rodea, y se manifiestan poco, aun despues de la aplicacion de una ligadura en la parte inferior del brazo. En este caso la sangría es una operacion difícil que exige destreza y experiencia. Para vencer esta dificultad, se llevará la constriccion de la ligadura al mas alto grado compatible con la circulacion de la sangre arterial; y en estas condiciones, si no se ven las venas, al menos se las podrá percibir con la yema del dedo índice, y determinar su situacion de un modo bastante preciso para llegar á la que se haya elegido.

IV.—Venas del brazo.

A medida que nos acercamos á la raiz del miembro, las venas son cada vez mas raras. En el brazo son dos, una externa, la cefálica, y otra interna, la basílica.

La *vena cefálica*, nacida de la reunion de la radial y de la mediana cefálica, á una altura variable, se dirige verticalmente hácia arriba costeando el borde externo del biceps. Luego que llega al nivel de la insercion del deltóides, muda de direccion para seguir el intersticio celuloso que separa este músculo del pectoral mayor, y se eleva hasta el nivel del músculo subclavio, en donde se desvia de nuevo para dirigirse atrás y desaguar en la vena axilar, inmediatamente por debajo de la clavícula. En esta última parte de su trayecto, la cefálica cruza oblícuamente á la arteria subclavia y bastante á menudo da una pequeña rama que unas veces pasa por debajo de la clavícula y otras por encima de este hueso para ir á abrirse en la vena subclavia.

La *vena basilica*, formada por la convergencia de la mediana basílica y de la cubital, es al principio algo oblícua hácia arriba, adentro y atrás. A corta distancia por encima de la epitróclea, se hace vertical, sube paralelamente al tabique intermuscular interno, al cual la fija la hoja profunda de la fascia superficialis, y atraviesa la aponeurosis braquial en su tercio superior para terminarse, bien sea en una de las venas braquiales, ó bien en la vena axilar. Aunque presenta un volúmen superior al de la cefálica, es por lo general menos manifiesta; y esta falta de elevacion es debida á la densa hoja fibrosa que la cubre y á las mayores comunicaciones que presenta con las venas braquiales profundas.

IV.—Vena cava inferior.

La vena cava inferior, ascendente ó abdominal, representa el tronco comun de todas las venas infradiafragmáticas. Se extiende desde el ángulo de reunion de las dos venas ilíacas primitivas á la parte posterior é inferior de la aurícula derecha en que se termina. La articulacion de la cuarta con la quinta vértebra de los lomos marca su límite inferior.

Su *direccion* es al principio vertical y paralela á la de la aorta; pero cuando llega á la cara inferior del hígado, se inclina ligeramente á la derecha, recorre el surco que le presenta el borde posterior de este órgano, atraviesa la abertura rectangular del diafragma, despues se acoda en ángulo recto, inmediatamente por encima del centro frénico, para abrirse horizontalmente en la aurícula derecha.

Su *calibre*, aunque superior al de la aorta, y aun al de la vena cava superior, es menos regular en su modo de incremento que el primero de estos vasos en su disminucion; crece muy notablemente: 1.º al nivel de su parte media, que corresponde á la embocadura de las dos venas renales; 2.º al nivel del centro frénico en donde recibe las venas hepáticas.

Relaciones.—La vena cava inferior corresponde: por dentro, á la aorta, de la cual está separada por muchos vasos y gánglios linfáticos;—

por fuera, al psoas y al borde interno del riñon á los cuales cubre en una extension pequeña;—por detrás, á la columna vertebral, al simpático mayor, á las arterias y venas lumbares y al pilar derecho del diafragma;—por delante, al mesenterio cuyo borde adherente ocupa, á la tercera porcion del duodeno que la cruza perpendicularmente, á la cabeza del páncreas, al tronco de la vena porta, al canal semicilíndrico que le presenta el borde posterior del hígado, y finalmente á la abertura aponeurótica del diafragma, á la cual se adhiere de un modo bastante íntimo.

En el pericardio, camina entre la hoja fibrosa, á la cual atraviesa al mismo tiempo que al centro frénico, y la hoja serosa que le forma una vaina análoga á la que esta misma hoja suministra á los vasos de la base del corazon.

La vena cava ascendente no presenta mas válvula que la que ocupa su embocadura. Hemos visto que esta válvula no oblitera mas que una parte de la luz del vaso, la cuarta ó la tercera parte; por consiguiente, la sangre que refluye á la vena cava superior y sus troncos principales en el momento de las contracciones de la aurícula derecha, tambien refluye en parte á la vena cava abdominal, y de esta al hígado por las venas hepáticas, y á los riñones por las renales, prolongándose de este modo su contacto con el órgano secretor de la bilis y con el de la orina; y como estos dos órganos son los principales emuntorios de la economía, se ve que en suma este reflejo es favorable á la purificacion de la sangre.

Venas colaterales.—Son de tres órdenes: las unas nacen del aparato digestivo y de sus anejos; las otras de los órganos génito-urinarios, y las últimas de las paredes abdominales.

El *sistema venoso abdominal* y las *venas hepáticas*, que se pueden considerar como la terminacion definitiva de este sistema, constituyen las primeras.

Al segundo grupo pertenecen las *renales*, las *capsulares medias* y las *espermáticas* ó *útero-ováricas*.

El tercer grupo comprende las venas diafragmáticas inferiores, las lumbares y la sacra media.

§ I.—Vena porta.

La vena porta se extiende desde el bazo, páncreas y porcion infradiafragmática del tubo digestivo en que toma su orígen, al hígado en el cual se termina continuándose con las raicillas de las venas hepáticas. Constituye un sistema venoso particular, enteramente análogo al conducto mayor de sangre negra, y que como este último ofrece tres partes distintas: 1.° una parte convergente formada del conjunto de sus raices; 2.° una parte media que constituye el tronco ó el centro de este pequeño sistema venoso; 3.° por último, una parte divergente que comprende el conjunto de sus ramas, y que se ramifica por el órgano secretor de la bilis.

Semejante en su disposicion general al conducto de sangre negra, el sistema venoso abdominal se diferencia de él: 1.° por su parte central que carece de un agente de impulsion; 2.° por la textura íntima de sus ramas que ofrecen como sus raices todos los caractéres del tejido venoso; 3.° por su conformacion interior: no presenta repliegue alguno valvular.

A.—Porcion convergente de la vena porta.

Las raices ó vasos convergentes de la vena porta corresponden á las arterias mesentérica superior, mesentérica inferior, esplénica, coronaria estomáquica, y á toda la parte de la arteria hepática que no se termina en el hígado.

Cada una de estas arterias va acompañada de una vena que sigue exactamente su trayecto, de manera que el conocimiento de las primeras lleva consigo el de las segundas. De consiguiente, hay una *vena mesentérica superior ó meseráica mayor*, una *vena mesentérica inferior ó meseráica menor*, una *vena esplénica*, una *vena coronaria estomáquica*, y tres ramas venosas para las tres ramas colaterales de la arteria hepática, á saber: la *vena gastro-epiplóica derecha*, la *vena pilórica* y la *vena cística*.

1.° **Vena mesentérica superior ó meseráica mayor.**—Nace de toda la extension de los intestinos delgados y de la mitad derecha de los gruesos. Su orígen se verifica como el de la mayor parte de las venas del tubo digestivo, por una red submucosa. Las raicillas procedentes de esta red se dirigen de delante atrás, unas á la derecha, y otras á la izquierda, abrazando cada una la mitad del intestino correspondiente, y llegan al borde libre del repliegue peritoneal recibiendo las venillas que parten de la túnica muscular. En este repliegue forman, como las divisiones arteriales á que van unidas, una, dos y aun tres séries de arcos, y despues se reunen en el borde adherente del mesenterio en un solo tronco al cual van tambien las tres venas cólicas. Este tronco se dirige de derecha á izquierda y de abajo arriba. La vena meseráica mayor, luego que llega al nivel de la tercera porcion del duodeno, pasa entre esta porcion, cuyo límite contribuye á marcar, y el borde inferior del páncreas, debajo del cual penetra, y despues se reune con la vena esplénica.

Debajo del páncreas la vena mesentérica superior recibe muchas venas pancreáticas, algunas venas duodenales y la vena gastro-epiplóica derecha, que tambien desemboca algunas veces en la primera cólica derecha.

2.° **Vena mesentérica inferior ó meseráica menor.**—Nace por tres ramas que corresponden á las tres arterias cólicas izquierdas. Estas ramas proceden: 1.° de las paredes del recto, en donde se comunican con las venas hemorroidales medias é inferiores, ramas de la hipogástrica; 2.° de las paredes de la S ilíaca del colon, del colon descendente y de la mitad izquierda del colon transverso, al nivel del cual se anastomosa con la meseráica mayor por el intermedio de las primeras cólicas derecha é izquierda. Estas tres ramas forman por su reunion el tronco de la mesentérica inferior que camina paralelamente al de la mesentérica superior. Luego que llega al nivel del orígen de esta, sube sola debajo del peritoneo por el lado izquierdo de la columna lumbar hasta el borde inferior del páncreas debajo del cual se mete para abrirse en la esplénica ó en el ángulo de reunion de esta vena con la mesentérica superior.

Esta vena, lo mismo que la precedente, recibe gran número de ramos que proceden de los gánglios situados en los repliegues del peritoneo.

3.° *Vena esplénica.*—La vena esplénica es la mas voluminosa de todas las ramas de orígen de la vena porta. Nace del tejido propio del bazo por raicillas muy numerosas que se reunen para formar ramos y ramas en número igual al de las divisiones arteriales. Estas ramas, procedentes de cada uno de los diversos puntos del órgano, convergen hácia la cisura de su borde interno, y no tardan en formar un solo tronco, que se dirige horizontalmente de izquierda á derecha sin describir inflexion alguna. Está situado debajo de la arteria esplénica y detrás del páncreas; y uniéndose cerca de la segunda porcion del duodeno con la meseráica mayor, constituye el tronco de la vena porta.

La vena esplénica recibe: 1.° las venas del fondo mayor del estómago *vasa breviora*, que generalmente van á una de sus ramas de orígen; 2.° la vena gastro-epiplóica izquierda, que se anastomosa por su extremidad opuesta con la gastro-epiplóica derecha; 3.° venas pancreáticas; 4.° venas duodenales; 5.° finalmente, la meseráica menor. De la reunion de esta última vena con la esplénica se sigue que el sistema venoso abdominal toma orígen por dos raices principales representadas una por la mesentérica superior y otra por el tronco comun á la mesentérica inferior y á la esplénica.

B.—Tronco de la vena porta.

El tronco de la vena porta, constituido por la reunion de las venas esplénica y mesentérica superior, se extiende desde la parte posterior de la extremidad derecha del páncreas al surco transversal del hígado en el cual se divide en dos ramas.

Su *longitud* varía de 10 á 12 centímetros.

Su *direccion*, un poco oblícua de abajo arriba y de izquierda á derecha, cruza en ángulo agudo la de la vena cava inferior que es vertical.

Relaciones.—Corresponde: por delante á la cabeza del páncreas, á la segunda porcion del duodeno, á la arteria hepática, al conducto colédoco y á los linfáticos profundos del hígado; por detrás, á la parte del peritoneo que se mete en el hiatus de Winslow para ir á formar la cavidad posterior de los epiploones; este orificio le separa de la vena cava ascendente.

El tronco de la vena porta recibe: 1.° inferiormente algunas venas pancreáticas y duodenales; 2.° un poco mas arriba y á la izquierda, la vena coronaria estomáquica; 3.° por delante, la vena pilórica; 4.° finalmente, la vena cística que se abre en su parte media. Todas estas venas se conducen como las arterias del mismo nombre.

C.—Porcion divergente de la vena porta.

Esta tercera porcion se llama tambien *vena porta hepática* en oposicion á las otras dos que colectivamente se han designado con el nombre de *vena porta ventral*. Se extiende desde el ángulo de bifurcacion del tronco de la vena porta á todos los granos glandulosos ó lobulillos del hígado.

Las dos ramas que la componen en su orígen están echadas hori-

zontalmente en el surco transversal de esta glándula y parece que forman un conducto único que ha recibido el nombre de *seno de la vena porta hepática*. Cayendo un poco oblícuamente sobre este seno, el tronco de la vena porta forma con él un ángulo obtuso á la derecha y agudo á la izquierda; la parte del seno que se dirige al lóbulo derecho del hígado es notable por su calibre y su cortedad: la que se dirige al lóbulo izquierdo es mucho menos voluminosa, pero mas larga.

Estas dos ramas, luego que llegan á las extremidades del surco transversal, penetran en la sustancia del hígado, y cada una se dirige horizontalmente al lóbulo que la corresponde, dividiéndose y subdividiéndose dicotómicamente de manera que dan ramitos á todos los granos glandulosos del órgano. En su trayecto van acompañadas por las divisiones de la arteria hepática y de los conductos biliares; y reflejándose sobre estos mismos conductos la cápsula de Glison, les forma una cubierta comun que se adhiere íntimamente al hígado; pero ellos no se adhieren á esta cubierta mas que por un tejido celular flojo y filamentoso, y en parte se deprimen en el estado de vacuidad.

En el feto, la vena umbilical se comunica con la rama derecha de la vena porta hepática, y despues se prolonga hácia la vena cava inferior en la cual se termina. A esta parte terminal, extendida desde la rama derecha de la vena porta hepática al tronco de la vena cava, es á lo que se ha dado el nombre de *conducto venoso*.

Venas hepáticas.

Las venas hepáticas ó supra-hepáticas (Chaussier), salen de cada uno de los granos glandulosos del hígado, en cuyo espesor se continúan con las últimas divisiones de la vena porta, y despues se reunen para formar conductos cada vez mas voluminosos y menos numerosos que convergen de delante atrás.

De estos conductos, unos de volúmen variable, pero generalmente mas ó menos delgados, se abren en la vena cava al nivel del canal que el borde posterior del hígado presenta á esta vena.

Otros, en número de dos ó tres, y muy voluminosos, se abren en la mitad superior del mismo canal, inmediatamente por debajo de la abertura del diafragma. De estos troncos, el del lado derecho es por lo general el mas considerable.

Las venillas de los lobulillos vecinos se conducen de diferente modo. Algunas veces forman por su reunion ramas de volúmen desigual que, despues de cierto trecho, van á una rama. Muchas veces venas muy pequeñas ó venillas se abren directamente en el tronco mas inmediato. Así es que cuando se los divide longitudinalmente, se notan en las paredes de estos troncos orificios de diámetro muy desigual.

Por lo demás, todas las venas hepáticas se adhieren del modo mas íntimo á la sustancia propia del hígado.

Los caractéres propios de estas venas son bastante marcados para poderlas distinguir generalmente con bastante facilidad de las divisiones de la vena porta en los diversos cortes que se den en el parénquima del hígado. Resumiendo estos caractéres distintivos y comparándolos, se llega á conocer:

1.° Que las principales divisiones de la vena porta se dirigen transversalmente, unas á derecha y otras á izquierda, mientras que las principales divisiones de las venas hepáticas son mas bien ántero-posteriores.

2.° Que las primeras, poco adheridas á los conductos que recorren, se deprimen en parte, mientras que las segundas, unidas íntimamente al parénquima del hígado, quedan constantemente entreabiertas.

3.° Que las ramas del sistema venoso abdominal, divididas dicotómicamente, presentan en sus paredes una série de orificios cuyo diámetro disminuye progresivamente, mientras que las paredes de las venas suprahepáticas presentan orificios desiguales y repartidos con menos irregularidad.

La comunicacion de las ramas de la vena porta con las raicillas de las venas hepáticas está demostrada: 1.° por las inyecciones que pasan fácilmente de unas á otras, ya penetre el líquido en el hígado por el tronco del sistema venoso abdominal, ya penetre en este órgano por la vena cava inferior y las venas hepáticas; 2.° por el exámen microscópico.

§ II.—Venas de los órganos génito-urinarios.

I.—Venas renales.

Las venas renales ó emulgentes son muy voluminosas, y se diferencian en ambos lados.

La izquierda es un poco superior por su diámetro que la derecha. Su direccion tambien es mas transversal y su longitud mas considerable.

Estas venas nacen de las dos sustancias del riñon, particularmente de la sustancia cortical, y se dirigen desde el borde convexo al borde cóncavo del órgano, convergiendo para formar ramos y ramas que, reuniéndose á su vez á corta distancia de la glándula, constituyen un tronco único. Algunas veces se ha visto que estas ramas se reunen solo cerca de la vena cava ascendente, y aun que se terminan por separado; en cuyo caso hay dos ó tres venas renales en el uno ó en el otro lado; pero esta pluralidad de venas es mucho menos frecuente que la de las arterias.

Cada vena renal camina de fuera adentro y un poco de abajo arriba, por delante de la arteria correspondiente, y en su trayecto recibe: 1.° las *venas capsulares inferiores*; 2.° muchas *venas adiposas*.

La vena renal izquierda recibe tambien muy á menudo la *vena espermática* ó la *vena útero-ovárica* del mismo lado.

En su orígen, las venas renales se comunican con las venas de la cápsula adiposa por raicillas que se extienden mas allá de la superficie de los riñones, y en su terminacion se comunican con las lumbares.

II.—Venas capsulares medias.

Las venas capsulares medias, muy superiores por su diámetro á las arterias correspondientes, proceden de la superficie de las cápsulas suprarenales, por las cuales caminan en surcos particulares y se terminan en las partes laterales de la vena cava ascendente, encima de las venas renales. La capsular media izquierda se abre algunas veces directamente en la renal del mismo lado por un tronco comun con la capsular inferior.

III.—Venas espermáticas.

Estas venas se diferencian segun se las considera en el hombre ó en la mujer. En el hombre salen del testículo, del epidídimo y del conducto deferente; y en la mujer, del útero, de la trompa uterina y del ovario.

1.° **Venas testiculares.**—Las raicillas que les dan orígen vienen de los conductos seminíferos. Las unas se dirigen á la periferia del testículo y forman ramos aplicados á la cara interna de la túnica albugínea, ramos que están fijos en esta túnica por una laminilla fibrosa, de manera que se los ha podido comparar con los senos de la duramadre. Las otras convergen de las partes centrales de la glándula hácia su borde superior. Estos dos órdenes de venas forman por su reunion un manojo voluminoso que camina de abajo arriba, y que atraviesa el borde superior del testículo, en la union de su tercio anterior con sus dos tercios posteriores, y por dentro del epidídimo.

Las venas testiculares, despues de haber atravesado la túnica albugínea, se unen con las procedentes del epidídimo para constituir un plexo, el *plexo espermático*, notable por el calibre y el número considerable de las ramas que le componen, por las dilataciones varicosas tan frecuentes de que es asiento y, finalmente, por las grandes diferencias individuales que presenta.—De este plexo salen cinco ó seis venas principales que se juntan con la arteria testicular para enlazarla con sus numerosas anastómosis y con los vasos linfáticos, procedentes del mismo órgano, á los cuales enlazan á su vez. Así es que en la disposicion de estos tres órdenes de vasos se encuentra la ley que preside á sus relaciones respectivas en las más de las regiones: en el centro, la arteria rodeada profundamente por las venas; las venas mas superficiales y cubiertas por los linfáticos, y estos formando á los vasos sanguíneos una vaina comun.

Unidos con el conducto deferente, del cual están del todo independientes y colocados delante de él, estos conductos arteriales, venosos y linfáticos constituyen el cordon de los vasos espermáticos.

Debo añadir que detrás del conducto deferente se observan dos ó tres venas voluminosas que no han sido indicadas y cuya existencia es, sin embargo, constante; por lo demás, tienen el mismo orígen que las precedentes.

Las venas testiculares y epididímicas, luego que llegan al anillo del oblícuo mayor, penetran en el anillo inguinal y llegan al abdómen, en donde las anteriores y las posteriores se terminan de un modo diferente. Las que están situadas delante del conducto deferente se separan de él y siguen su trayecto ascendente, anastomosándose y formando un plexo, *plexo pampiniforme*. Al nivel del ángulo sacro-vertebral, estas venas se reunen para formar primero dos troncos y despues uno solo que se abre en el lado derecho de la vena cava inferior, y en el izquierdo, unas veces en esta vena y otras en la vena renal correspondiente.—Las que están colocadas detrás del conducto deferente se terminan, como lo ha demostrado M. Perrier, en las venas epigástricas.

En el abdómen, las venas del testículo caminan entre el peritoneo y la fáscia-ilíaca. Las del lado izquierdo pasan debajo de la S ilíaca del cólon, cuyo peso las comprime, y nos explica, al menos en parte, el asiento casi constante del varicocele del lado izquierdo.

Las venas espermáticas están provistas de válvulas, pero poco numerosas, rudimentarias é insuficientes, de manera que se las puede inyectar con suma facilidad desde las ramas á los ramos.

2.º **Venas útero-ováricas.**—Estas venas siguen exactamente el trayecto de la arteria que le corresponde, y nacen: 1.º de las paredes del útero, en el cual se anastomosan con las venas uterinas, ramas de la hipogástrica; 2.º de la trompa de Falopio; 3.º de los ligamentos redondos; 4.º del ovario; 5.º finalmente, de los ligamentos anchos.

Reuniéndose los ramos que salen de estos diferentes puntos, forman dos ó tres troncos que se dirigen arriba y afuera y que pasan por delante de los vasos ilíacos primitivos y detrás del peritoneo para terminarse como las venas testiculares.

En el embarazo, en las diversas enfermedades que ocasionan la hipertrofia del útero, las venas útero-ováricas participan del desarrollo de los vasos arteriales.

§ III.—Venas de las paredes abdominales.

I.—Venas diafragmáticas inferiores.

Las venas diafragmáticas inferiores siguen en parte el trayecto de las arterias correspondientes. En número de dos en cada lado, convergen desde la periferia al centro del diafragma para terminarse en la vena cava inferior, inmediatamente por debajo de las venas hepáticas.

Reciben las *venas capsulares inferiores* y algunas venillas esofágicas.

II.—Venas lumbares.

Estas venas, en número de tres ó cuatro en cada lado, nacen: por una parte, del conducto raquídeo, de la médula espinal, de sus cubiertas y de las partes blandas que están situadas detrás de las vértebras lumbares; y por otra, de las paredes laterales del abdómen; presentan, en una palabra, dos raices principales:

1.º Una raiz posterior ó espinal que forma parte del sistema venoso raquídeo.

2.º Una raiz anterior ó abdominal que toma orígen en los músculos oblícuo menor, transverso, cuadrado de los lomos y psoas.

Al nivel del agujero de conjuncion correspondiente, estas raices se reunen; y el tronco que resulta de su union se aplica al tronco arterial para seguir el canal que presenta el cuerpo de cada vértebra, terminándose en ángulo recto en la vena cava.

Las venas lumbares izquierdas cubiertas por la aorta abdominal son un poco mas largas que las del lado derecho.

III.—Vena sacra media.

Paralela á la arteria del mismo nombre, esta vena, que pertenece al sistema raquídeo, se extiende desde la cara superior del coccix y de la cara anterior del sacro al ángulo de reunion de las dos venas ilíacas

primitivas, no siendo raro que se termine en la vena ilíaca primitiva izquierda.

§ IV.—Venas ilíacas primitivas.

Las ilíacas primitivas se extienden desde el ángulo de convergencia de las venas ilíacas externa é interna á la vena cava inferior que constituyen por su reunion. La articulacion sacro-ilíaca establece su límite inferior, y la union de la cuarta vértebra de los lomos con la quinta su límite superior.

Estas dos venas se diferencian en su longitud, su direccion y sus relaciones.

La vena ilíaca primitiva izquierda es mas larga que la derecha. Su direccion es oblícua, como la del lado opuesto, de abajo arriba, de fuera adentro; pero su oblicuidad es mas pronunciada.

Mientras que la vena ilíaca primitiva derecha ocupa el lado posterior de la arteria correspondiente á la cual es paralela, tambien la ilíaca primitiva izquierda costea el lado posterior interno de la arteria de su lado, y despues se mete debajo de la del lado opuesto en su terminacion. Situada por sus dos extremidades entre la fascia ilíaca que la separa del psoas y un tronco arterial muy voluminoso que pesa sobre su circunferencia, parece ser un poco menos permeable que la ilíaca primitiva derecha; y de aquí probablemente la mayor disposicion del miembro abdominal izquierdo á las infiltraciones serosas en algunas afecciones crónicas, y á cuya predisposicion tambien parece que contribuye la presencia del intestino grueso, que cruza perpendicularmente la vena ilíaca izquierda, para bajar á la excavacion de la pélvis.

La vena ilíaca primitiva derecha no recibe rama alguna colateral, y la izquierda recibe algunas veces la vena sacra media.

§ V.—Vena ilíaca interna ó hipogástrica.

La vena ilíaca interna corresponde por su tronco y sus ramas de orígen á la distribucion de la arteria hipogástrica por dentro, y por detrás de la cual está situada.

Dos ramas venosas acompañan á cada rama arterial, pero se abren en el tronco de que dependen por una embocadura comun.

Las ramas de orígen de la ilíaca interna, lo mismo que las divisiones de la arteria correspondiente, pueden distinguirse en extrapelvianas é intrapelvianas, y estas últimas en parietales y viscerales.

Las ramas extrapelvianas son: las *venas glúteas*, las *venas isquiáticas* y las *venas obturatrices*. Su trayecto no se diferencia del de las divisiones arteriales que acompañan.

Las ramas parietales, en número de dos, la *vena sacra lateral* y la *vena ileo-lumbar*, forman parte del sistema venoso raquídeo, con el cual se describirán.

Las ramas viscerales son: 1.° las venas hemorroidales medias; 2.° las venas vesicales; 3.° las venas pudendas internas, y en la mujer; 4.° las venas uterinas; 5.° las venas vaginales. Todas estas ramas son notables por el número, desarrollo y numerosas comunicaciones de sus ramos, que ofrecen una disposicion plexiforme.

La vena umbilical, que en el feto corresponde á las dos arterias umbilicales, ninguna relacion tiene con la vena ilíaca interna, y va á abrirse simultáneamente en la vena porta hepática y en la vena cava ascendente. Pero las arterias umbilicales se obliteran despues del nacimiento y se transforman en un cordon fibroso.

I.—Venas hemorroidales.

Estas venas son diez ó doce: dos superiores, ramas de orígen de la mesentérica inferior; cuatro medias, ramas de la hipogástrica, y cuatro ó seis inferiores, ramas de las pudendas internas; pero están lejos de tener la misma importancia.— Las medias y las inferiores son simples ramitos. Las superiores son notables, por el contrario, por el número y volúmen de sus ramas de orígen; estas venas, anastomosándose entre sí, forman dos redes, que se extienden á toda la longitud del recto, una submucosa y otra submuscular. La primera compuesta de venas mas finas, es el punto de partida casi constante de los tumores hemorroidales, y la segunda se comunica, por numerosas anastómosis, con el plexo vesical en el hombre, y el plexo vaginal en la mujer.

II.—Venas vesicales.

Las venas de la vejiga, muy bien estudiadas por Gillette, nacen de sus diferentes túnicas, y forman tres redes, que designaré con este autor, con los nombres de *red submucosa*, *red intermuscular* y *red subperitoneal* (1).

La red submucosa, sumamente rica, está constituida por el conjunto de las venillas que nacen de la mucosa. A medida que nos acercamos al fondo inferior de la vejiga, se nota que las mallas de esta red son cada vez mas pequeñas, y que al mismo tiempo se sobreponen. Al nivel del trígono y en el contorno del cuello de la vejiga adquiere su máximum de desarrollo. A consecuencia de las flegmasías crónicas de este receptáculo se hipertrofian, y es el asiento de alteraciones diversas, que nos explican la frecuencia de la hematuria durante la litotricia, en las afecciones calculosas, y aun en algunos viejos sin causa directa.

La red intermuscular abraza los principales manojos de la túnica contráctil, y está constituida en parte por venillas que proceden de esta túnica, pero principalmente por los tronquitos, en número de quince á diez y ocho, que provienen de la túnica interna. Las principales venas de esta red caminan paralelamente á las columnas carnosas.

La red subperitoneal es la que generalmente han descrito los autores. Comprende un extenso plano de venas, en su mayor parte satélites de las arterias, en número doble de estas, pero indeterminado, que bajan desde el vértice al fondo inferior de la vejiga, anastomosándose entre sí por arcos transversales. La situacion relativa de estas venas permite distinguirlas en anteriores, laterales y posteriores.— Las primeras van al plexo de Santorini; las segundas al plexo que abrazan las

(1) Gillette, *Recherches sur les veines de la vessie.* (*Journal de l'anatomie et de la physiologie*), 1869, p. 474.

partes laterales de la próstata, y las últimas se subdividen en dos grupos, como lo ha hecho notar M. Gillette: las unas bajan desde el uraco hasta la base de las vesículas seminales, y las otras suben desde el fondo inferior de la vejiga hácia las precedentes. Luego que llegan á la union de la cara posterior con la cara inferior de la cavidad vesical, las venas descendentes y ascendentes se acodan en ángulo recto y van á terminarse en los plexos que rodean las vesículas seminales; algunas se bifurcan y van á la vez á la derecha y á la izquierda.

Así dispuesto, el plexo subperitoneal de la vejiga puede considerarse como el centro de una extensa red que une las venas de orígen de las dos venas hipogástricas. Por su parte inferior abraza á la próstata; y en la talla lateralizada, en que la incision traspasa los límites de la próstata, el instrumento divide en parte el plexo vésico-prostático: de aquí una hemorragia venosa que algunas veces se ha observado y contenido con dificultad; y de aquí tambien una causa de flebitis. En los niños, aunque la division de la próstata traspasa considerablemente los límites de este cuerpo glanduloso, se observan generalmente pocos accidentes á consecuencia de la talla, lo cual es debido, bien sea á la integridad de los órganos divididos, ó bien al poco desarrollo del plexo vesical.

En la mujer, este plexo está mucho menos desarrollado que en el hombre; por abajo se comunica con el plexo vaginal y por detrás con el plexo uterino.

III.—Venas pudendas internas.

Las venas pudendas internas, notables por su calibre, generalmente considerable, siguen el trayecto de las arterias correspondientes.

Estas venas toman su orígen del plexo de Santorini, plexo constituido esencialmente por la vena dorsal profunda del pene. En su trayecto reciben las venas bulbosas ó transversas, las venas perineales inferiores, las venas hemorroidales inferiores y algunas otras sin nombre cuyo punto de partida y volúmen son muy variables.

La *vena dorsal profunda del pene* nace por un gran número de raicillas de las partes eréctiles de este órgano. Está situada en la parte media de la cara dorsal entre las dos arterias correspondientes las cuales separa. Las venas que la forman por su reunion proceden del glande, de toda la porcion esponjosa de la uretra y de los cuerpos cavernosos. —Las que vienen del glande serpentean primero por su base de delante atrás y de abajo arriba, resultando de su convergencia un tronco único cuyo punto de partida corresponde á la parte media de la corona del glande; en este punto, es decir al mismo nivel de su orígen, la vena dorsal profunda ó vena de las partes eréctiles, se comunica extensamente con la vena superficial ó vena tegumentaria.—Las venas que provienen de las otras partes del cuerpo esponjoso de la uretra salen del canal en que es recibido este conducto; rodean el cuerpo cavernoso por cada lado, y convergen hácia la vena dorsal profunda, como las barbas de una pluma hácia su tallo comun; por lo general se cuentan de cinco á seis en cada lado. En ellas desembocan una multitud de venillas que nacen de la periferia del cuerpo cavernoso.

La vena dorsal profunda, así constituida, camina directamente atrás, atraviesa el ligamento suspensorio del pene, despues la aponeurosis perineal media, y va al plexo de Santorini, situado entre la próstata y

la sínfisis pubiana, encima de la porcion membranosa de la uretra; de la parte externa y posterior de este plexo nacen las venas pudendas internas.

A las dos arterias dorsales del pene y á las dos arterias cavernosas corresponde, pues, una sola vena: hecho muy excepcional y aun único en la economía. Es cierto que esta vena presenta un volúmen considerable, de manera que la inferioridad de número está aquí compensada por un predominio de calibre.

Las venas bulbosas, perineales inferiores y hemorroidales inferiores siguen el trayecto de las arterias correspondientes. Las primeras son voluminosas; las segundas muy delgadas; las últimas, anastomosándose con las hemorroidales superiores, ponen en comunicacion el sistema venoso abdominal y el sistema venoso general. Las ramas por las cuales se comunican estos dos sistemas, son por lo general muy finas; pueden dilatarse y con efecto se dilatan en los indivíduos que padecen tumores hemorroidales; pero el calibre mas considerable que entonces ofrecen siempre es un estado morboso.

En la mujer, las ramas de orígen de las venas pudendas internas presentan una distribucion mas conforme con la de las arterias. Las venas que vienen del aparato eréctil están en relacion con las pequeñas dimensiones de este aparato.

IV.—Venas vaginales.

Estas venas nacen por ramitos sumamente numerosos y anastomosados entre sí alrededor del orificio vaginal. El plexo que forman abraza la totalidad de este conducto; pero está mucho mas desarrollado en su tercio anterior que en sus dos tercios posteriores. Por arriba se comunica con el plexo vesical, y por abajo con el plexo hemorroidal. Las venas que de él salen van directamente al tronco de la epigástrica, ó á una de sus ramas de orígen.

V.—Venas uterinas.

Las venas uterinas se diferencian mucho en su desarrollo segun se las examina antes ó despues de la pubertad, y sobre todo antes ó durante el embarazo. Se las debe estudiar en un útero en estado de gestacion para formarse de ellas una idea exacta. No son tortuosas como las arterias, sino mas ó menos rectilíneas, y están dirigidas transversalmente desde el plano medio á los bordes del órgano. Muy á menudo se anastomosan entre sí. Su volúmen, considerable durante el embarazo, les ha hecho dar el nombre de *senos uterinos*; y esta denominacion se halla justificada: 1.° por su estructura, que solamente comprende la túnica interna de las venas; 2.° por su adherencia íntima con el tejido del útero que les forma una especie de túnica musculosa; 3.° por las dilataciones ó ampollas que presentan, ya sea al nivel de su comunicacion, ya en el punto de reunion de las ramas que les dan orígen.

Situadas primeramente en el espesor de las paredes de la matriz, estas venas ó mas bien el plexo que forman se acercan gradualmente á su superficie externa, aparecen debajo del peritoneo y en seguida se reunen en los bordes del órgano, en donde forman cuando se las in-

yecta convenientemente, una especie de cordon plexuoso. De estos plexos, situados á derecha é izquierda del cuerpo del útero, salen:

1.° Al nivel de su parte media, dos venas principales que caminan directamente afuera y se terminan en la hipogástrica: tales son las venas uterinas propiamente dichas.

2.° Al nivel de su parte superior, muchas ramas que se reunen con otras mas pequeñas procedentes de la trompa de Falopio y del ovario, para formar las venas útero-ováricas, las cuales van á abrirse, las del lado derecho en la vena cava ascendente, y las del izquierdo en la vena renal.

Las venas que ocupan los diversos puntos de las paredes uterinas no presentan igual desarrollo en el curso del embarazo; y las mas considerables son las que corresponden á la insercion de la placenta.

§ VI.—Vena ilíaca externa.

La vena ilíaca externa se extiende desde el arco crural, debajo del cual se continúa con la femoral, á la sínfisis sacro-ilíaca, en donde se reune con la ilíaca interna para formar la ilíaca primitiva.—Situada en su orígen por dentro de la arteria á la cual acompaña, se le hace interna y posterior en el resto de su trayecto.

La ilíaca externa recibe dos ramas colaterales, la *vena epigástrica* y la *vena circunfleja anterior*. Cada una de estas venas es doble; pero sus ramas, luego que llegan á corta distancia de su terminacion, se reunen para formar un solo tronco.

La *vena epigástrica* está unida á la vena obturatriz por una rama anastomótica correspondiente á la que hace comunicar las dos arterias del mismo nombre. En la inmediacion de su embocadura, recibe las venas espermáticas que están situadas detrás del conducto deferente.

La *vena circunfleja iliaca* cruza perpendicularmente la extremidad terminal de la arteria ilíaca externa pasando á su parte posterior para ir al tronco venoso á que pertenece. Generalmente un poco por debajo de la embocadura de la vena epigástrica es donde se abre en este tronco, cuyo lado externo ocupa, al paso que la precedente ocupa el lado anterior y un poco interno.

Las dos venas que vienen á abrirse en la ilíaca externa están provistas de válvulas, como todas las venas musculares. La ilíaca externa presenta algunas veces una en su extremidad inferior.

§ VII.—Venas del miembro abdominal.

Las venas del miembro abdominal se dividen, como las del miembro torácico en profundas ó sub-aponeuróticas y superficiales ó subcutáneas.

A.—Venas profundas del miembro abdominal.

Las venas profundas del miembro inferior siguen el trayecto de las arterias. En el pié y en la pierna, toda arteria va acompañada de dos venas, así los troncos como las ramas: así es que hay dos venas plan-

tares internas y dos externas, dos venas pédias, dos venas tibiales anteriores, dos venas peroneas y dos venas tibiales posteriores. En ciertos puntos estas dos venas se reunen, y en otros se dividen, de manera que el tronco arterial, en una extension pequeña, va acompañado algunas veces de una sola vena y en ocasiones de tres ó cuatro. Las dos venas satélites se comunican entre sí por anastómosis oblícuas ó transversales, mucho mas numerosas en los troncos que en las ramas; en los ramos venosos estas anastómosis desaparecen ó son mucho mas raras.

A la arteria poplítea corresponde una sola vena; y tambien es única la vena femoral. Continuándose en el anillo del tercer adductor, estas dos venas constituyen un solo y mismo tronco que se extiende desde el anillo del sóleo al pliegue de la ingle, y que, situado por abajo directamente detrás del tronco arterial, le rodea en semi-espiral para colocarse por arriba á su lado interno.

Anastómosis muy notables, unas veces únicas y otras múltiples, se hallan escalonadas en el trayecto de este tronco.

Una rama mas ó menos importante de la poplítea se desprende muy á menudo de su parte media para ir á abrirse en el orígen de la vena femoral, ó en el orígen de la vena femoral profunda; en el primer caso, hay en el lado de la corriente principal una corriente colateral muy corta, y en el segundo, una corriente semejante mucho mas larga.

En el trayecto de la vena femoral se reproduce la misma disposicion, pero un poco modificada; muy á menudo he visto una vena muscular bastante voluminosa dividirse á algunos milímetros del tronco venoso en dos ramas, de las cuales una se abria perpendicularmente en este, mientras que la otra subia paralelamente á su eje para ir á abrirse en un punto mas alto. Ahora bien: estando provistas las venas que así se terminan de una válvula simple ó doble al nivel de su division, la sangre que refluye á su cavidad se encuentra detenida casi de repente, y entonces entra por la rama opuesta en la corriente principal.—Algunas veces la vena se divide en tres ramas: la media se abre inmediatamente en el tronco femoral; la segunda baja paralelamente á este y se abre mas abajo en su cavidad; y la otra sube, por el contrario, y se termina de la misma manera. La corriente colateral es en este caso doble. Si una vena mas alta presenta una disposicion semejante, al lado de la corriente principal se observará una série de corrientes colaterales por las cuales la sangre podrá refluir sucesivamente hasta que encuentre un tronco bastante abierto.

A las anastómosis oblícuas ó transversales de las venas satélites reemplazan, pues, aquí anastómosis longitudinales que desempeñan exactamente el mismo oficio.

Las venas profundas del miembro inferior son ricas en válvulas. M. Houzé, que ha hecho su enumeracion en cuatro indidíduos, expone en el cuadro siguiente el resultado de sus observaciones:

		1	2	3	4	Término medio.
Número de las válvulas.	1.° En la femoral.	5	3	2	3	3
	2.° En la femoral profunda. .	4	3	2	3	3
	3.° En la poplítea.	1	3	2	2	2
	4.° En la tibial posterior. . .	11	13	19	8	13
	5.° En el tronco tibio-peroneo.	1	2	2	2	
	6.° En la peronea	7	10	9	8	
	7.° En la plantar.	5	2	3	2	3

Este cuadro nos demuestra que la tibial posterior es la que contiene mas válvulas, pues presenta trece por término medio. Viene en seguida la peronea que tiene ocho; despues las dos femorales y la plantar que presentan cada una tres; y por último la poplítea y la tibio-peronea que solo ofrecen dos.

Las ramas anastomóticas de las venas profundas carecen constantemente de ellas, de suerte que la sangre puede refluir libremente en cada una de sus extremidades.

Independientemente de sus válvulas, las venas profundas presentan en gran número de puntos simples bridas fibrosas que M. Houzé ha procurado demostrar el primero. Este autor ha notado además que las venas tibiales posteriores y peroneas están consolidadas frecuentemente por bridas membranosas extendidas transversalmente de una á otra pared. La longitud de estas bridas varía desde algunos milímetros á 3 ó 4 centímetros (1).

Las venas profundas del miembro abdominal se diferencian de las del miembro torácico por el espesor de sus paredes, que algunas veces iguala y por lo comun es un poco inferior al de las arterias; las venas tibiales posteriores detrás del maléolo, la vena peronea, la vena poplítea, etc., se diferencian tan poco de las arterias á que acompañan, que muchas veces es difícil distinguir en el cadáver estos dos órdenes de vasos por su aspecto exterior. Al mismo tiempo que se hacen mas gruesas, las venas profundas de los miembros abdominales toman un tinte ligeramente amarillento; y cortadas transversalmente, quedan á veces abiertas ó se deprimen de un modo incompleto.

B.—Venas superficiales de los miembros abdominales.

Las venas superficiales de los miembros inferiores forman debajo de la piel un plexo de mallas anchas, no menos variable en su desarrollo que el plexo venoso subcutáneo de los miembros superiores. Mientras que este último se hipertrofia por la accion repetida de los músculos del brazo y del antebrazo, el de los miembros abdominales se desarrolla bajo la influencia de todas las causas que tienden á retardar el curso ascendente de la sangre negra. De estas causas la mas general es la estacion vertical prolongada por mucho tiempo; porque las fuerzas de la vida esencialmente activas se gastan en el solo hecho de su actividad, mientras las fuerzas físicas esencialmente pasivas, quedan inalterables; y en esta lucha de dos fuerzas, de las cuales una no puede ejercerse sin debilitarse, mientras la otra siempre se conserva intacta, cualquiera que sea al principio la superioridad de la primera, si la lucha se prolonga, necesariamente debe sucumbir. La sangre que sube desde el corazon al cerebro parece que se retarda en su movimiento de ascension despues de una lucha de quince ó diez y ocho horas, sostenida contra las leyes de la gravedad; y la que se eleva desde los dedos de los piés al corazon por conductos mucho mas largos, mucho menos resistentes y bajo la influencia de una fuerza de impulsion mucho menor, luchará todavía con menos ventaja: gravitará mas sobre las paredes que la contienen, y si estas paredes son débiles, las dilatará. Así se dilatan las venas superficiales y profundas de los miembros inferiores en todos los indivíduos que por su profesion se ven

(1) Houzè de l'Aulnoit, *Rech sur les valvules des veines*, tésis, 1854, p. 41.

obligados á estar siempre de pié, y así nacen las dilataciones varicosas ó las *varices* cuyo asiento predilecto son estos miembros.

Estas venas, de un calibre mas pequeño en la juventud y en las mujeres que no han tenido hijos, adquieren un volúmen mas considerable en los hombres en la edad adulta y en la mujer durante el embarazo.

Las *venas de los dedos de los piés* ofrecen una disposicion enteramente análoga á las de los de la mano. Serpentean por los lados y encima de los tendones extensores, dirigiéndose horizontalmente de delante á atrás para ir al plexo de las venas dorsales del pié.—Este plexo, notable como el de la mano por el número y volúmen de las ramas que le componen, está limitado:

1.° Adelante, por un arco transversal bastante regular que recibe las venas de los dedos.

2.° Adentro, por una rama voluminosa que forma el orígen de la *vena safena interna*.

3.° Afuera, por otra rama mucho menos considerable que representa el orígen de la *vena safena interna*.

Las dos venas safenas son los únicos troncos en que desaguan todas las otras venas superficiales del miembro abdominal.

I.—Vena safena interna.

La vena safena interna se extiende desde la cara dorsal del pié al pliegue de la ingle á manera de un grande arco que corresponde por una de sus extremidades al maléolo interno, y por la otra á la vena crural. La concavidad poco marcada de este arco mira adelante y afuera.

Nacida de la extremidad interna del arco dorsal del pié que representa el tronco de las venas dorsales del dedo gordo, costea el lado superior del primer metatarsiano, la parte correspondiente del tarso y llega delante del maléolo interno, en donde se refleja de abajo arriba, cruza en su trayecto ascendente la cara interna de la tibia, se coloca detrás de la tuberosidad interna de este hueso y del cóndilo interno del fémur, abrazándole en cierto modo en su concavidad, y despues se dirige de atrás adelante para llegar á la vena femoral en la cual desemboca á 3 centímetros por debajo del arco crural. La abertura que le presenta la aponeurosis del muslo está limitada inferiormente por un repliegue falciforme que ocupa el ángulo de separacion de las dos venas.

La safena interna está situada en el espesor de la capa célulo-adiposa subcutánea. La hoja profunda de la fascia superficialis la separa de las aponeurosis tibial y femoral; por consiguiente, se desliza sobre estos planos fibrosos con los tegumentos cuando una causa cualquiera comunica á estos una ligera dislocacion.

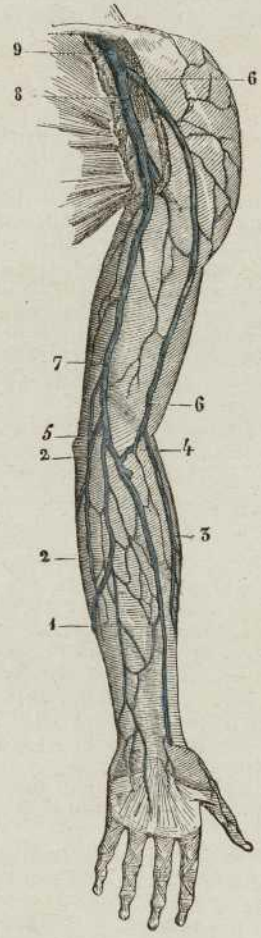
El nervio safeno interno la acompaña desde la rodilla hasta el maléolo tibial, rodeándola con numerosos ramos de los cuales unos se colocan á su lado interno y otros al externo,

Los vasos linfáticos mas voluminosos del miembro inferior le están aplicados en toda su extension; y debajo de su porcion femoral se encuentran constantemente dos ó tres troncos linfáticos.

Esta vena recibe un número muy considerable de ramas entre las cuales debo mencionar:

1.° Todas las venas superficiales de la region plantar interna, las cuales van á abrirse en su porcion pédia, siguiendo un trayecto tanto mas ascendente y oblícuo cuanto mas anteriores son.

Fig. 181.



Venas superficiales del miembro torácico.

Fig. 182.

Venas superficiales del miembro abdominal.

Fig. 183.

Fig. 181.—1. Vena mediana.—2. Vena cubital.—3. Vena radial.—4. Vena mediana cefálica.—5. Vena mediana basílica.—6,6 Vena cefálica.—7. Vena basílica.—8. Vena axilar.—9. Extremidad superior de esta vena.

Fig. 182.—Vena safena interna; su origen, direccion y anastómosis.

Fig. 183.—Vena safena externa. Ramos aferentes, situacion y direccion de esta vena; sus anastómosis con la safena interna.

2.° La mayor parte de las venas que forman la red dorsal del pié.
3.° La mayor parte de las venas subcutáneas de la pierna.
4.° Todas las venas subcutáneas del muslo, que muchas veces se reunen en un tronco comun, paralelo al tronco de la safena, en la cual se abre á corta distancia de su embocadura.
5.° La vena pudenda externa subcutánea que se termina al nivel del codo que describe para ir á reunirse con la femoral. La pudenda externa subaponeurótica se abre en la vena femoral.
6.° La vena dorsal superficial del pene, que, despues de haber descrito en la region pubiana una curva de concavidad inferior, va tambien á abrirse en el vértice del codo de la safena.
7.° Las venas tegumentarias abdominales, en número de dos ó tres, que unas veces se terminan aisladamente y otras por un tronco comun en el mismo punto que la pudenda externa superficial.

Esta vena, cuya disposicion es constante en su mitad inferior, presenta en su porcion femoral algunas variedades que no son muy raras. Bastante á menudo se la ve bifurcarse al nivel de la rodilla para reconstituirse en un tronco único en un punto mas alto de su trayecto, despues de haber circunscrito con sus dos ramos de bifurcacion un espacio elíptico mas ó menos prolongado. Otras veces las ramas crurales anteriores ó las posteriores, y aun estos dos órdenes de ramas simultáneamente, se agrupan para formar un tronco colateral, de manera que entonces se encuentran en las caras anterior é interna del muslo dos ó tres venas distintas; pero estas venas safenas accesorias se reunen siempre con el tronco principal para abrirse en la femoral por una sola embocadura.

II.—Vena safena externa.

Menos voluminosa y mucho menos larga que la safena interna, esta vena sale del ángulo externo del arco venoso dorsal del metatarso y se dirige de delante atrás paralelamente al borde externo del pié hácia el vértice del maléolo peroneo, al cual rodea, reflejándose de abajo arriba. Luego que llega detrás de esta eminencia, se coloca en la parte media de la cara posterior de la pierna, y entonces sube verticalmente por el intersticio de los dos gemelos hasta la altura del espacio intercondíleo, despues atraviesa la aponeurosis correspondiente y se termina en la vena poplítea, de la cual es una dependencia, lo mismo que la vena safena mayor interna lo es de la vena femoral.

No es raro ver la safena externa abrirse en la parte superior de la poplítea, ó bien en parte en esta vena y en parte en la femoral profunda, ó en la articular superior externa.

La safena externa, en el pié y la mitad inferior de la pierna, camina por la capa célulo-adiposa subcutánea. En el intersticio de los gemelos se hace subaponeurótica, y entonces está en relacion: 1.° con una arteria larga y delgada que baja hasta el orígen del tendon de Aquiles; 2.° con el nervio safeno externo; 3.° con dos ó tres troncos linfáticos que le acompañan hasta el hueco poplíteo para ir á los gánglios de esta region. En su embocadura, la vena safena externa se encuentra situada entre el nervio ciático poplíteo interno que le es contíguo, y el nervio ciático poplíteo externo que se aleja de ella para ir á rodear la cabeza del perone.

Sus ramas de orígen provienen: 1.° de la region dorsal del pié; 2.° de la region calcánea externa; 3.° de los tegumentos de la parte posterior y externa de la pierna.

Anastómosis y válvulas de las venas superficiales del miembro abdominal.

1.° *Anastómosis.*—Las hay de dos clases: las unas unen las venas superficiales entre sí, y las otras las unen con las venas profundas.

Las anastómosis que unen las venas superficiales entre sí se presentan en tanto número en toda la extension del miembro que transforman el plano venoso superficial en un largo plexo de mallas irregulares, tanto mas anchas y largas, cuanto mas se aproximan á su parte superior. Estas anastómosis tienen por objeto: 1.° unir en cada una de las safenas los ramos con los ramos y las ramas con las ramas; 2.° establecer una comunicacion entre las diferentes partes de su tronco; 3.° unir las dos safenas una con otra.

Las venas que desempeñan este último destino son muy numerosas en el pié y en toda la longitud de la pierna. En el muslo, se ve muy á menudo una division, nacida de la parte terminal de la safena externa, dirigirse arriba y adentro para ir á abrirse en la safena interna en un punto mas ó menos alto. Cuando falta esta larga anastómosis, hay generalmente debajo de la aponeurosis del muslo una vena que, habiendo nacido tambien de la safena externa, la atraviesa á una altura variable para terminarse igualmente en el tronco de la safena interna. La anastómosis femoral de las dos safenas es, pues, casi constante; solo que unas veces es subcutánea y otras subaponeurótica. He visto dos veces que esta anastómosis subaponeurótica ofrecia un volúmen igual al del dedo pequeño: describia inflexiones; sus paredes eran considerablemente gruesas y presentaban en el mas alto grado todos los caractéres propios de las venas varicosas. Las otras venas del miembro habian conservado su estado normal.

Las anastómosis que se extienden desde las venas superficiales á las profundas se diferencian segun que ocupan el intersticio de los músculos, ó caminan en el espesor de estos.

Las primeras, ó *anastómosis directas*, son las mas numerosas é importantes. En la cara dorsal del pié la vena safena interna se comunica con las profundas: 1.° al nivel de la extremidad anterior de los cuatro espacios intermetatarsianos; 2.° al nivel de la extremidad posterior del primer espacio interóseo; 3.° en toda la extension del borde interno del pié; 4.° delante y por dentro de la articulacion tibio-tarsiana.

En la extremidad anterior del metatarso, los dos planos venosos no se comunican sino por anastómosis de un diámetro muy pequeño. En la extremidad posterior del primer espacio intermetatarsiano, la safena interna se continúa con la pédia, y por el intermedio de esta con el arco venoso de la planta del pié. Esta anastómosis es la análoga de la que une la cefálica del pulgar con el arco venoso profundo de la palma de la mano.—En el borde interno del pié, las ramas anastomóticas atraviesan anillos fibrosos, situados encima del adductor del dedo gordo; y siempre se cuentan por lo menos tres ó cuatro.—Delante de la articulacion tibio-tarsiana, la safena interna se comunica por un ramo de calibre muy variable con las venas pédias. Adentro se une por un ramo generalmente mas desarrollado con las venas tibiales posteriores. M. Houzé ha observado que la mayor parte de estas anastómosis presentan válvulas y que su borde cóncavo está vuelto hácia la piel. Por consiguiente, la sangre pasa libremente de las venas profundas á las superficiales; pero no puede refluir de las superficiales á las profundas.

En la pierna, la safena interna se une: 1.° con las venas tibiales anteriores por cuatro ó cinco venillas colocadas á distancias desiguales; 2.° con las venas tibiales posteriores por dos ó tres anastómosis mucho mas importantes. Sus válvulas, como lo ha demostrado M. Houzé, se dirigen desde las partes periféricas al eje de la pierna y, por consiguiente, siguen una direccion inversa de la que presentan las venas anastomóticas del pié, de donde resulta que la sangre va libremente desde las venas superficiales á las profundas; pero no puede refluir desde estas á las primeras.

En el muslo, dos ó tres anastómosis se extienden desde la safena interna á la vena femoral.

Las venas que unen la safena externa con las venas profundas son poco numerosas. En la cara dorsal del pié hay una ó dos que van á abrirse en las venas plantarés externas; otra que va á las pédias delante del maléolo peroneo; otras, muy pequeñas, á las venas peroneas anteriores y posteriores; y en la mitad inferior de la pierna se notan comunmente tres que se dirigen desde la safena á las venas peroneas.

Las anastómosis directas salen las más del mismo tronco de las safenas, y las otras de sus ramas y de sus ramos. M. Le Dentu ha hecho notar que las primeras están siempre representadas por una sola vena, y que las segundas son casi siempre dobles. Las dos ramas anastomóticas que se abren en una vena profunda no se yuxtaponen sino cerca de esta, y están provistas cada una en este punto de un par de válvulas, cuyo borde libre está vuelto hácia el eje de la pierna; en su extremidad opuesta se separan para dirigirse en sentido inverso, una arriba y otra abajo.

Las *anastómosis indirectas*, mencionadas por la primera vez y muy bien descritas por M. Le Dentu, son las que no llegan á los troncos venosos profundos sino aplicándose á una vena intramuscular, por cuyo intermedio se abren en estos troncos. Por lo demás, el triceps sural es el único músculo que se deja atravesar de este modo por venas procedentes del plexo subcutáneo.

Estas anastómosis indirectas están siempre formadas por una vena única; y tienen válvulas dispuestas de manera que impiden el reflujo de la sangre hácia las venas superficiales. Sus dimensiones son bastante considerables y permanecen iguales en toda su extension. Su número varía de cuatro á seis; y siempre hay por lo menos una para cada una de las partes constituyentes del triceps. La mayor parte de ellas provienen de la safena externa (1).

2.° *Válvulas de las venas superficiales.*—En estas venas, como en las profundas, se observan válvulas que solo están constituidas por una simple brida fibrosa, válvulas rudimentarias, pero mas raras en el plano venoso subcutáneo que en el subaponeurótico.

Por lo demás, nada mas variable que el número de las válvulas, segun los indivíduos, como lo demuestra el siguiente cuadro formado por M. Houzé:

(1) Le Dentu, *Recherch anat. sur la circulation des veines du pied et de la jambe*, tésis, 1867, p. 30 y siguientes.

NÚMERO DE LAS VÁLVULAS.

		Primer individuo.	Segundo individuo.	Tercer individuo.
Safena interna.	Porcion pédia...	1	3	8
	Porcion tibial ..	4	3	5
	Porcion femoral.	3	3	4
		3 rudimentarias.	1 rudimentaria.	3 rudimentarias
		11	10	20
Safena externa.	Porcion pédia...	3	2	0
	Porcion tibial...	9	7	10
	Porcion femoral.	1	0	0
		13	9	10

Y así, en la safena interna, este número varía, segun los indivíduos, de once á veinte, y en la safena externa, de nueve á trece.

En las dos safenas, se eleva á treinta en el indivíduo que mas ha presentado. La longitud total de estas venas se elevaba á 118 centímetros; y dividiendo este último número por el primero, se ve que la distancia media comprendida entre las válvulas de las venas superficiales es de $0^m,039$, en números redondos, de 4 centímetros. Hemos visto que en las venas profundas la distancia comprendida entre sus válvulas es de 3 centímetros poco mas ó menos. De consiguiente, estas últimas están, en suma, mas próximas las unas á las otras, y por lo tanto son mas numerosas.

§ VIII. — Venas del ráquis.

Las venas del ráquis corresponden á la parte del sistema arterial que se ramifica por la pared posterior del tronco; es decir, á las arterias parietales de la aorta, cuya série se prolonga superiormente por las arterias intercostales superiores y cervicales ascendentes, é inferiormente por las arterias íleo-lumbares, sacra media y sacras laterales.

Hemos visto que cada una de estas arterias se divide en tres ramas secundarias: la primera, interna ó intra-raquídea; la segunda, posterior, dorsal ó músculo-cutánea, y la tercera anterior ó externa. A estas tres largas séries de ramos divergentes se refieren tres órdenes de ramos venosos que permiten dividir las venas del ráquis:

1.° En venas intra-raquídeas;
2.° En venas extra-raquídeas posteriores;
3.° En venas extra-raquídeas anteriores.

I. — Venas intra-raquídeas.

Estas venas son notables á la vez por su calibre, por su número, por sus muchas anastómosis y por la uniformidad de orígen, de situacion y de direccion que presentan.

Cuatro conductos longitudinales, extendidos desde el agujero occipital á la base del coccix y unidos entre sí al nivel de cada vértebra

por cuatro conductos de direccion horizontal: tal es la disposicion general de estas venas.

Las que ofrecen una direccion vertical se distinguen por su situacion en anteriores y posteriores; las horizontales se dividen en anteriores, posteriores y laterales.

A. **Venas longitudinales anteriores.**—Estas venas, llamadas tambien *senos longitudinales*, *plexos longitudinales anteriores*, están situadas en las partes laterales de la cara posterior del cuerpo de las vértebras, por fuera de los festones del ligamento vertebral comun posterior. Al nivel de cada vértebra describen un arco que abraza por su concavidad su pedículo. Reuniéndose por sus extremidades estos arcos, dan orígen por una parte á las venas longitudinales anteriores, y por otra á un tronco que atraviesa el agujero de conjuncion inmediato para ir á las venas intra-raquídeas.

Las venas longitudinales anteriores presentan una dilatacion al nivel de cada cuerpo vertebral, y una estrechez al nivel de cada disco interóseo. Las dilataciones corresponden á los puntos por los cuales se comunican con las venas horizontales anteriores y laterales. Con frecuencia se dividen para reconstituirse casi inmediatamente en un tronco único; y estas descomposiciones y recomposiciones sucesivas, unidas á la desigualdad de su calibre, es lo que les da el carácter plexiforme.

B. **Venas longitudinales posteriores.**—Mucho menos desarrolladas que las precedentes, estas venas se hallan situadas en cada lado, entre la dura madre y la pared posterior del conducto raquídeo. En el dorso se apoyan en la dura-madre; en el cuello, en los lomos y en el conducto sacro se aplican á las láminas vertebrales y á los ligamentos amarillos. Las cubiertas de la médula, el segmento posterior de las vértebras y una capa célulo-adiposa intermedia y muy variable constituyen su punto de partida.

C. **Venas horizontales.**—Las anteriores, que son las mas considerables, se extienden transversalmente desde una de las venas longitudinales á la vena semejante del lado opuesto, pasando al nivel del agujero que presenta la cara posterior del cuerpo de cada vértebra. Estas venas, por lo comun en número de dos ó tres, están cubiertas posteriormente por el ligamento vertebral comun posterior, del cual quedan completamente independientes, de manera que no pertenecen á la clase de los senos.

Las venas transversales anteriores se dividen en sus extremidades en ramas ascendente y descendente, que se anastomosan con las ramas correspondientes de las venas vecinas. De la sucesion de estas anastómosis nacen las venas longitudinales anteriores.—Estos dos órdenes de venas longitudinales y transversales tienen por orígen los conductos venosos de los cuerpos vertebrales, conductos enteramente análogos á los de los huesos del cráneo, y por lo general en número de dos ó tres. Se dirigen de delante atrás, paralelamente á las caras superior é inferior del cuerpo de la vértebra, y unas veces se abren por un orificio único, y otras por muchos orificios en la parte media de las venas transversales, que son su prolongacion. Algunas veces solo existe un conducto venoso, siendo entonces semicircular, de convexidad anterior, y dando por su concavidad un conducto ántero-posterior, que se abre perpendicularmente en las venas transversales.

Las venas transversales posteriores presentan, como las longitudi-

nales, á quienes ponen en comunicacion, un volúmen poco considerable; y no ofrecen una direccion tan uniforme como las anteriores. Algunas son mas ó menos oblícuas. Bastante á menudo existen dos para una misma lámina vertebral. Su volúmen siempre está en razon inversa de su número.

Las venas horizontales laterales se dirigen de atrás adelante, para establecer una comunicacion entre las venas longitudinales anteriores y las posteriores.

Independientemente de estas venas intra-raquídeas parietales, hay otras que vienen de la médula espinal.—Estas *venas viscerales* ó *medulares* presentan en las caras anterior y posterior de la médula una disposicion que se parece á la de las arterias; forman, en una palabra, venas espinales anteriores y posteriores, que recorren toda la longitud de la prolongacion raquídea, y se comunican entre sí por ramas transversales. Del plexo que forman salen ramas que caminan por cada lado entre las raices anteriores y posteriores de los nervios espinales, y que atraviesan con ellos el orificio que las presenta lateralmente la dura-madre, para reunirse al nivel del agujero de conjuncion con las venas parietales.

II.—Venas extra-raquídeas posteriores.

Estas venas forman en la parte posterior del ráquis un plexo cuyas mallas abrazan las apófisis espinosas, las láminas vertebrales, las apófisis articulares y las apófisis transversas. Nacidas de la piel y de los músculos espinales, las ramas de orígen de este plexo se dirigen de atrás adelante, siguiendo los intersticios musculares.

Una primera série de ramas camina entre el sacro lumbar, cuyos manojos de refuerzo cruza, y el dorsal largo; una segunda ocupa el espacio que separa el dorsal largo del transverso-espinoso, y otra tercera camina entre el músculo transverso-espinoso y los ligamentos inter-espinosos.

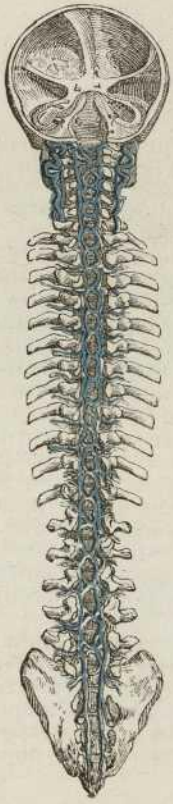
De estas tres largas séries de ramas las dos primeras acompañan á las arterias correspondientes; y la última está formada de venas longitudinales situadas detrás del vértice de las apófisis espinosas. Del lado anterior de estas salen ramos interespinosos que se aplican á los ligamentos de este nombre; luego que llegan al nivel de la base de las apófisis espinosas se desvian para dirigirse afuera y dividirse entre las apófisis transversas en ramas ascendente y descendente; la rama ascendente se anastomosa con la rama descendente de la vena que está encima, y la rama descendente con la rama ascendente de la vena que está debajo. De estas anastómosis nacen arcos de concavidad anterior cuyas extremidades se comunican al nivel de cada agujero de conjuncion con las venas intra-raquídeas.

Las venas extra-raquídeas posteriores de la region cervical están mas desarrolladas que las de las regiones dorsal, lumbar y sacra. Independientemente del plexo que estas venas cervicales posteriores forman alrededor de las apófisis espinosas, articulares y transversas, generalmente se observan entre el complexo mayor y el transverso-espinoso dos venas longitudinales descritas por M. Cruveilhier con el nombre de *venas yugulares posteriores*.

Las **venas yugulares posteriores**, nacidas entre el atlas y el occipital, se dirigen oblícuamente abajo y adentro. Luego que llegan al

nivel del vértice de la apófisis espinosa del axis, estas venas se anastomosan entre sí por una rama transversal, y entonces mudan de direccion para dirigirse abajo y afuera, es decir en sentido inverso de su direccion primitiva, pero mucho menos oblícuamente. En la parte inferior del cuello, se meten entre la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical y la primera costilla, y despues se abren en el tronco venoso braquio-cefálico por fuera y por detrás de la vena vertebral. Asi unidas al nivel del axis, estas venas presentan la forma de una X. Por arriba se comunican con las venas occipitales profundas y las venas mastoídeas, y en el resto de su extension, con la yugular interna, la vena vertebral y las venas intra-raquídeas.

Fig. 184.

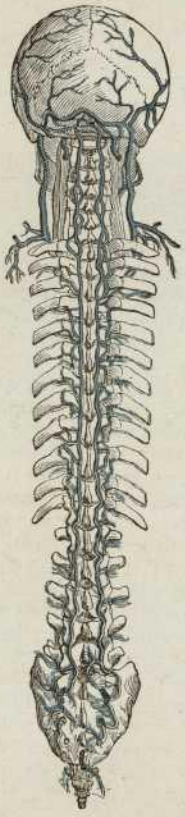


Venas intra-raquídeas anteriores.

Fig. 185.

Venas intra-raquídeas posteriores.

Fig. 186.

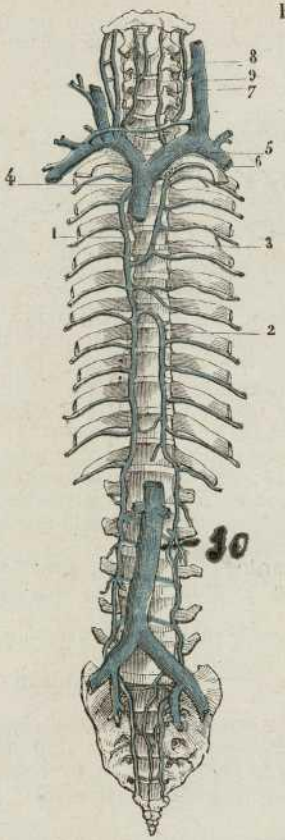


Venas extra raquídeas posteriores.

III.—Venas extra-raquídeas anteriores.

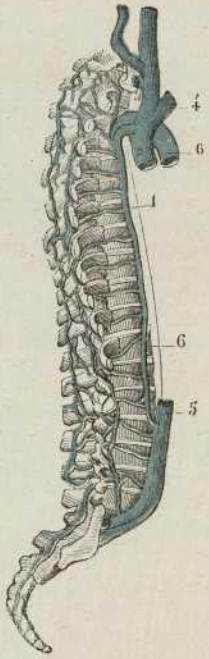
Situadas delante del ráquis y dirigidas de fuera adentro, estas venas se unen primero con las precedentes al nivel de los agujeros de conjuncion, formando en las partes laterales y anteriores del cuerpo de las vértebras troncos voluminosos que van á abrirse, los unos en la vena cava descendente, y los otros en la vena cava ascendente.

Fig. 187.



Venas extra-raquídeas anteriores.

Fig. 188.



Venas extra-raquídeas anteriores y posteriores.

Fig. 187.—1. Azigos mayor.—2. Azigos menor.—3. Tronco de las intercostales superiores izquierdas.—4. Vena cava superior.—5. Tronco venoso braquio-cefálico izquierdo.—6. Vena subclavia.—7. Yugular interna.—8. Yugular posterior.—9. Cervical ascendente.—10. Vena cava inferior.

Fig. 188.—1. Azigos mayor.—2. Vena cava superior.—3. Tronco venoso braquio-cefálico derecho.—5. Vena cava inferior.—6,6. Aorta.

A este grupo de venas pertenecen: 1.º la vena ázigos mayor; 2.º la ázigos menor; 3.º las intercostales superiores izquierdas; 4.º las intercostales superiores derechas; 5.º las venas lumbares; 6.º las ileo-lumbares; 7.º la sacra media; y 8.º las sacras laterales.

A. **Vena ázigos mayor.**—Voluminosa é impar, de donde el nombre de ázigos (compuesto de α privativo y de ζυγὸς, *par*; *vena sine pari*), esta vena se extiende desde la columna lumbar, en donde toma orígen, á la vena cava superior en que termina.

Su orígen presenta numerosas variedades. Generalmente nace de una série de arcos anastomóticos que abrazan la base de las apófisis transversas de las vértebras lumbares. Algunas veces es continuacion del tronco de la última vena intercostal ó de la primera vena lumbar derechas; comunmente proviene á la vez de estas dos venas; y jamás sale directamente de la vena cava inferior.

La vena ázigos mayor pasa desde el abdómen al torax al través de la abertura aórtica del diafragma.

Luego que llega á esta cavidad se coloca en la parte lateral derecha del cuerpo de las vértebras dorsales, sube verticalmente hasta el nivel del tercer espacio intercostal, entonces se refleja de atrás adelante, describiendo una curva cuya concavidad vuelta hácia abajo abraza el bronquio derecho, y se abre en la parte posterior de la vena cava descendente, inmediatamente por encima del pericardio.

Esta vena se halla situada en el espesor del mediastino posterior, delante de las arterias intercostales derechas que cruzan perpendicularmente su direccion, detrás del esófago y á la derecha de la aorta y del conducto torácico que le son paralelos.

Ninguna válvula existe en el orificio de esta vena; pero generalmente se encuentra una un poco por debajo de su embocadura, al nivel del codo que forma su porcion vertical con su porcion refleja. Esta válvula oblitera casi completamente la luz del vaso, de manera que la sangre que entra en su cavidad en el momento de las contracciones de la aurícula derecha no puede refluir desde su tronco hácia sus ramas sino á condicion de una dilatacion prévia.

La vena ázigos mayor recibe: por delante, la *bronquial derecha* y algunas *venas esofágicas* y *mediastinas* que se aplican á las arterias del mismo nombre;

En el lado derecho, las ocho últimas *venas intercostales derechas* cuyo trayecto y relaciones son los de las arterias correspondientes;

En el lado izquierdo, la *vena ázigos menor* y el tronco comun de las *venas intercostales superiores izquierdas*;

Al nivel de su embocadura, las *tres venas intercostales superiores derechas* que se abren en su cavidad por un trozo único ó aisladamente, y que tambien se terminan algunas veces, bien sea en la vena cava superior, ó bien en el tronco venoso braquio-cefálico derecho.

B. **Vena ázigos menor ó semi-ázigos.**—Resulta de la reunion de las cuatro ó cinco últimas venas intercostales izquierdas cuyo tronco comun constituye, asi como la vena ázigos mayor representa el tronco comun de las ocho últimas venas intercostales derechas.—Su orígen, que tambien ofrece numerosas variedades, se comunica bastante á menudo con la vena renal izquierda. Esta vena sube primero verticalmente por la parte lateral izquierda de la columna vertebral, y unas veces se dobla oblícuamente, y otras en ángulo recto hácia su parte superior, para terminarse en la vena ázigos mayor á una altura variable.

No es raro observar que la vena ázigos menor sube verticalmente hasta el tronco braquio-cefálico izquierdo siendo entonces paralela en toda su extension á la ázigos mayor.

Independientemente de las cinco ó seis últimas venas intercostales izquierdas que recibe la ázigos menor, se ve muchas veces el tronco comun de las venas intercostales superiores del mismo lado prolongarse un poco mas abajo y abrirse en su cavidad al nivel de la corvadura que describe su extremidad superior; en este caso es muy voluminosa en su terminacion.

Su calibre está en razon inversa del de la ázigos mayor.

C. **Venas intercostales izquierdas superiores.**—Estas venas, semejantes por su orígen, trayecto y relaciones á todas las que serpentean debajo del borde inferior de las costillas, se reunen en su terminacion en un tronco comun que baja oblícuamente por la parte lateral izquierda de la columna vertebral, aumentando gradualmente de volúmen y acercándose al ángulo de reunion de las venas ázigos. Este tronco se abre generalmente en la vena ázigos mayor un poco por encima de la embocadura de la semi-ázigos, algunas veces se termina en esta última; y en ciertos indivíduos parte en la primera y parte en la segunda. Tambien puede terminarse en parte en la ázigos menor, y en parte en el tronco venoso braquio-cefálico izquierdo; siendo mas raro el que termine exclusivamente en este último.

Estas variedades de terminacion dependen del número de las ramas que concurren á la formacion del tronco de las intercostales superiores. Este número varía de tres á siete; cuando se reduce á su mínimum, el tronco de las intercostales superiores baja menos y se abre en la ázigos mayor; cuando llega á su máximum, este mismo tronco baja más, y en cierto modo sale al encuentro de la semi-ázigos en la cual se termina. El tronco de las intercostales superiores izquierdas y el de la ázigos menor están, pues, en razon inversa bajo el doble aspecto de su volúmen y de su longitud.

D. **Venas intercostales superiores derechas.**—En número de tres ó cuatro, estas venas se reunen en un tronco comun que se abre en la ázigos mayor á 2 ó 3 centímetros por debajo de su embocadura. Con bastante frecuencia forman dos troncos de los cuales uno va á la ázigos y el otro á la vena cava superior ó al tronco venoso braquio-cefálico derecho; este último se dirige verticalmente arriba. Tambien se ven abrirse estas venas aisladamente, bien sea en la vena cava superior, ó bien en el tronco braquio-cefálico correspondiente.

E. **Venas lumbares.**—Estas venas se extienden transversalmente desde los agujeros de conjuncion, en que sus ramas de orígen se reunen en un tronco comun, á la parte posterior, de la vena cava ascendente en la cual se abre este tronco. Algunas veces la vena lumbar de un lado se une con la vena correspondiente del lado opuesto, antes de llegar á la vena cava; y mas rara vez dos venas lumbares del mismo lado se terminan por una embocadura comun. La primera lumbar izquierda se abre por lo comun en parte ó en totalidad en la vena renal correspondiente.

Estas venas van acompañadas en su trayecto por las arterias lumbares y los filetes anastomóticos que unen el simpático mayor con los cordones del plexo lumbar. Los arcos fibrosos en los cuales se inserta en cada lado el músculo psoas mayor, las cubren y las protegen en la mayor parte de su trayecto.

Las venas lumbares se diferencian de las arterias correspondientes por las anastómosis que las unen entre sí al nivel de la base de las apófisis transversas, anastómosis que se extienden verticalmente de una á otra, y que forman en los lados de la columna lumbar dos largas venas longitudinales, designadas por algunos anatómicos con el nombre de *venas lumbares ascendentes*.

Estas venas ascendentes son importantes por las comunicaciones que presentan arriba con el orígen de las venas ázigos, y abajo con el orígen de las venas íleo-lumbares. Síguese efectivamente de estas comunicaciones que en toda la extension del ráquis, delante de las apófisis transversas y en cada lado, reina un largo conducto venoso que se abre por orificios múltiples por una parte en la vena cava superior, y por otra en la inferior. Este conducto, que á su vez se comunica con todas las venas raquídeas, puede considerarse como una larga y ancha anastómosis establecida entre los sistemas venosos supra é infra-diafragmáticos. Cuando uno de estos sistemas se oblitera en un punto mas ó menos inmediato á su embocadura, refluyendo la sangre por esta via colateral, llegará fácilmente al que haya quedado permeable; así es como se ha visto obliterada la vena cava inferior en una extension considerable, y verificarse la circulacion á pesar de esta obliteracion, sin que sobrevenga ningun fenómeno de éstasis venoso, ni infiltracion alguna de los miembros inferiores.

F. **Venas íleo-lumbares.**—Estas venas siguen á las arterias del mismo nombre; se terminan inferiormente en la ilíaca interna, y reciben en su trayecto los troncos venosos que salen por los dos últimos agujeros de conjuncion: algunas veces la última vena lumbar se abre tambien en su cavidad. Se comunican: 1.° por arriba, con las lumbares ascendentes; 2.° por delante, con las sacras laterales.

G. **Vena sacra media.**—Nace delante del coccix por tres ramas: dos laterales y una media.

Reuniéndose estas ramas forman un tronco medio que se dirige verticalmente arriba hácia la vena ilíaca primitiva izquierda en la cual se termina.

En este trayecto, el tronco de la sacra media recibe delante de cada vértebra sacra ramas transversales que á su vez reciben al nivel de los agujeros sacros anteriores gruesas venas procedentes del conducto sacro. Estas ramas anastomosándose forman en la cara anterior del sacro un plexo importante por las comunicaciones que presenta: 1.° inferiormente con los plexos pelvianos; 2.° por detrás con las venas intra-raquídeas; 3.° en cada lado con las venas sacras laterales, y por estas venas con las íleo-lumbares y las lumbares.

H. **Venas sacras laterales.**—En número de dos en cada lado, se continúan con las venas intra-raquídeas que salen del conducto sacro por los agujeros sacros anteriores, y delante de la sínfisis sacro-ilíaca constituyen un plexo cuyas principales ramas van á terminarse en la ilíaca interna y algunas veces en la ilíaca primitiva. Muchas de estas ramas se comunican con la vena íleo-lumbar.

CAPITULO IV.

DE LOS VASOS LINFATICOS.

Los vasos linfáticos, ó vasos absorbentes, son unos conductos de ramificaciones convergentes, de paredes transparentes y de forma nudosa, extendidos desde un gran número de órganos hácia el sistema venoso, en el cual depositan el *quilo* y la *linfa*, despues de haber atravesado uno ó muchos cuerpos glanduliformes escalonados en su trayecto.

Representando el aparato circulatorio, segun la expresion de un gran naturalista, un remolino de direccion constante en el cual entran y del cual salen contínuamente nuevas sustancias, el sistema de los vasos linfáticos, unido al sistema venoso, puede considerarse como el conducto de entrada de este remolino, cuyos capilares sanguíneos, órganos de la nutricion, de las exhalaciones y de las secreciones, formarian el conducto de salida.

El quilo y la linfa que estos vasos depositan en el torrente de la circulacion se componen, como la sangre, de glóbulos suspendidos en un líquido. El quilo es un líquido opaco y de color lechoso en los carnívoros; la linfa es transparente y de aspecto acuoso; y de aquí una antigua division de los vasos linfáticos en quilíferos ó lácteos y en linfáticos propiamente dichos.

Esta distincion ha podido ofrecer alguna importancia en la época en que se creia que el quilo se diferenciaba de la linfa por su color y sus propiedades en toda la série de los mamíferos; pero ya no la tiene en el dia en que sabemos que estos dos líquidos son ambos transparentes en los herbívoros, y que los conductos en que circulan presentan una estructura idéntica en las cuatro clases de vertebrados. No hay, pues, dos órdenes de linfáticos, sino uno solo, y en este órden único dos órdenes de vasos que se diferencian bajo algunos aspectos por el líquido contenido en su cavidad.

Nacidos de los diversos órganos en que toman orígen, los vasos linfáticos se dirigen á los cuerpos glanduliformes situados en su trayecto, aumentan de volúmen y disminuyen en número despues de haberlos atravesado, y continuando convergentes de la periferia al centro, se reunen para formar dos troncos:

1.° Un tronco principal, el *conducto torácico*, que sube verticalmente delante de la columna dorsal y que se abre en el ángulo de reunion de las venas yugular interna y subclavia izquierdas.

2.° Un tronco menos voluminoso, descendente, la *vena linfática mayor*, que se termina en la vena subclavia derecha.

Esta disposicion nos demuestra que el conducto de sangre blanca no constituye un árbol vascular completo, sino que se presenta bajo la forma de raices, como la parte aferente del conducto de sangre negra, con el cual contrae en toda la extension de su trayecto las conexiones mas íntimas, y al cual se parece además, ya por la situacion de sus ramas de orígen, que son las unas superficiales y las otras profundas, ya por las nudosidades que ofrecen sus paredes, ya por las válvulas que entrecortan su cavidad. Así unido al sistema venoso general, el sistema linfático es una verdadera dependencia suya.

Añádase á esto que entre las funciones de cada uno de estos sistemas hay una analogía bastante grande ó mas bien una estrecha man-

comunidad de funciones; porque si el primero recoge en el interior de nuestros tejidos el líquido en que estos toman los elementos de su nutricion para someterle en seguida á la influencia vivificadora de la atmósfera, el segundo se propone evidentemente el mismo objeto absorbiendo por sus raices por una parte las partículas que el movimiento de descomposicion desprende de nuestros órganos, y por otra una parte de los productos de la digestion: la sangre que vuelve por las venas, el quilo que los linfáticos toman en los intestinos, y la linfa que toman en las otras partes de la economía, son tres variedades diferentes de un mismo líquido, el líquido nutritivo que va á los mismos órganos, los pulmones, para sufrir en ellos la misma elaboracion, la hematosis, y adquirir en ellos las mismas propiedades, las de la sangre arterial.

Los vasos linfáticos presentan caractéres generales que llamarán desde luego nuestra atencion, y despues los estudiaremos en particular.

ARTICULO PRIMERO.

DEL SISTEMA LINFÁTICO.

El sistema linfático no está constituido sobre el mismo tipo que las arterias y las venas. Comprende en su composicion:

1.° Un extenso conjunto de conductos que convergen de todas partes hácia las venas subclavias: estos son los *vasos linfáticos* propiamente dichos.

2.° Un conjunto de cuerpos glanduliformes que están escalonados en el trayecto de estos conductos y que hacen á la vez el papel de órganos conductores y de órganos elaboradores: tales son los *gánglios linfáticos*.

I.—De los vasos linfáticos en general.

En estos vasos tenemos que considerar: su capacidad, su modo de orígen, su situacion, su direccion y las anastómosis que los unen, las conexiones que presentan con los gánglios, las válvulas que tabican su cavidad, y, por último, su estructura.

§ I.—Capacidad de los vasos linfáticos.

La capacidad relativa del sistema linfático y del venoso no se ha determinado todavía. Muchas causas hacen sumamente difícil esta determinacion; la principal consiste en la suma variabilidad de los dos términos que hay que comparar. Sin embargo, la historia del sistema linfático nos parece en el dia bastante adelantada para suministrar los datos de una evaluacion general aproximada.

Partiendo de estos datos, se puede decir que su capacidad es tanto mas inferior á la del sistema venoso cuanto mas se acerca á su terminacion, y tanto menos cuanto mas se acerca á su orígen. No hay observador alguno á quien no haya chocado la pequeñez del conducto torácico, comparada con el volúmen de las venas cavas. Pero la dife-

rencia es mucho menos pronunciada cuando se ponen en paralelo los linfáticos y las venas del muslo, los linfáticos y las venas del brazo, etc. Para proceder con alguna exactitud en esta comparacion, hemos inyectado por una parte la vena femoral, y por otra todos los vasos linfáticos femorales, y despues de haber comprendido cada uno de estos últimos entre dos ligaduras separadas por un intervalo de 10 á 12 centímetros, los hemos dividido mas allá de estas ligaduras, para desprenderlos y reunirlos en un solo manojo. Ahora bien, este manojo presenta un diámetro superior al de la vena crural; y teniendo en cuenta la dilatacion producida por la inyeccion, se llega á conocer que estos últimos son al tronco venoso como 1 : 2.

Si en lugar de oponer el sistema linfático del muslo á la vena femoral, se le opone á todo el sistema venoso de esta seccion del miembro, la capacidad del primero no será ya la mitad, sino solamente la cuarta parte de la del segundo; y como la capacidad de las venas es casi doble que la de las arterias, se ve que comparando bajo este punto de vista los vasos de sangre blanca, de sangre roja y de sangre negra en la parte media de su trayecto, serán entre sí como los términos de esta progresion creciente: 1, 2, 4.

En su orígen, estos tres órdenes de vasos aumentan de capacidad; pero como la de los capilares linfáticos se aumenta en una proporcion mas fuerte que la de los capilares sanguíneos, la diferencia se debilita y aun desaparece en algunos puntos. Así, por ejemplo, en los tegumentos del escroto, de la palma de las manos y de la planta de los piés, la capacidad del sistema linfático supera bastante á la del sistema venoso.

Los cuerpos glanduliformes que atraviesan los vasos linfáticos están formados esencialmente de dos pequeños sistemas vasculares: uno divergente, debido á la descomposicion de los vasos que entran, y otra convergente, debida á la reconstitucion de estos vasos antes de su salida. Estos dos sistemas intra-ganglionares, anastomosados entre sí como las arterias y las venas, constituyen bajo el punto de vista de su capacidad un doble cono; y aplicándose base á base, estos conos dan orígen á un elipsóide. Por consiguiente, el conducto de sangre blanca ofrece al nivel de los gánglios linfáticos otros tantos engrosamientos ó dilataciones, cuya accion es retardar el curso del quilo y de la linfa. Esta llega con facilidad desde la extremidad de los miembros hasta cerca del tronco, y despues se detiene de repente al entrar en los gánglios de la ingle y de la axila, semejante á una corriente que fuese á perderse en un lago. Y así, cuando es absorbido un principio morboso, nunca manifiesta su presencia durante su paso por los vasos linfáticos, sino en lo interior de los gánglios que atraviesa con suma lentitud; y en los cuales obra en razon directa de la duracion de su permanencia; hé aquí por qué el dolor y la tumefaccion de estos órganos son, por lo general, los primeros síntomas por los cuales se anuncian las afecciones del sistema absorbente.

§ II.—Orígen de los vasos linfáticos.

El modo de orígen de los vasos linfáticos se ha desconocido por mucho tiempo; y como este modo de orígen es el único que podia servir de base á la teoría de la absorcion, fué, por el mismo hecho de su importancia, el punto de partida de gran número de hipótesis. Dos dificultades se presentaban como obstáculos al parecer insuperables, ante

los anatómicos que dirigian á esta parte de la ciencia sus investigaciones: por una parte, estos vasos estaban dotados de una transparencia tan perfecta, que no se los podia percibir sino con una inyeccion prévia; y por otra, sus válvulas eran tan numerosas que no permitian al líquido inyectado pasar desde sus troncos á sus raicillas. De consiguiente para estudiar estas raicillas importaba hallar un método que permitiese distenderlas por un líquido colorante y las sometiese á la exploracion de nuestros sentidos. Este método, que habia sido vislumbrado en 1780 por Hunter y por su discípulo Cruiksank, pero que desconocieron Mascagni y sus primeros sucesores, nos ha sido revelado de nuevo en 1830 por los trabajos casi simultáneos de Fohmann, de Pannizza y de M. Cruveilhier. Las únicas noticias positivas que tenemos del orígen de los vasos absorbentes data de esta última época. El hecho mas general que resalta de estas nociones es este: *Todo linfático tiene por punto de partida una red.* Las redes mismas tienen por elementos capilares súmamente ténues, anastomosados y entrecruzados de mil maneras, mas superficiales que las arterias y las venas, y que constituyen en las superficies que ocupan el último límite de los órganos.

Los capilares linfáticos, sobrepuestos á los capilares sanguíneos, están en parte mezclados con estos. ¿Y debemos deducir de su superposicion que estos dos órdenes de vasos son enteramente independientes? Esta cuestion merece que nos detengamos un instante. En razon de su importancia, examinaremos sucesivamente las relaciones del sistema linfático: 1.° con el sistema arterial; 2.° con el sistema venoso.

Habiendo observado algunos anatómicos que las inyecciones pasaban algunas veces de las arterias á los vasos linfáticos, creyeron poder admitir que estos vasos se comunican con las arteriolas y son su continuacion. Esta opinion, reproducida por M. Magendie, es seguramente seductora, pues efectivamente la sangre arterial, una vez llegada á los capilares sanguíneos, se dividiria en dos columnas, una serosa que toma el camino de los linfáticos, y otra sanguínea que camina por las venas. Añadíase que estas dos columnas recorren conductos que ofrecen la misma forma nudosa, que se aplican el uno al otro en toda la extension de su trayecto, y que acababan por reunirse, de tal manera, que la sangre, despues de haberse dividido en dos partes, se reconstituia en cierto modo antes de llegar al corazon; pero estas razones tienen poco valor, y caen al suelo ante las objeciones siguientes:

1.° Los linfáticos no contienen solo un líquido, sino que tambien encierran glóbulos, y estos glóbulos se diferencian de los de la sangre.

2.° Pannizza ha inyectado mercurio, cola animal colorada, agua con distintos colores, en las arterias mesentéricas del hombre, del caballo, de las aves, de la tortuga, de la salamandra, etc., y nunca ha visto pasar la inyeccion á los vasos linfáticos. En vano ha intentado tambien el mismo autor inyectar los linfáticos del pulmon, del riñon y del bazo por las arterias correspondientes. Nosotros hemos repetido y variado estas inyecciones, extendiéndolas al hígado, al testículo, al ovario y al útero en la mujer muerta en estado de embarazo, á los miembros superiores é inferiores, etc., y siempre hemos obtenido resultados idénticos á los del célebre anatómico italiano. Es verdad que á estos resultados negativos se han opuesto otros que han sido coronados de un éxito favorable; pero en las circunstancias raras en que el líquido inyectado ha penetrado en los absorbentes, habia algunas roturas; y por estas soluciones de continuidad pasaba el líquido de un órden de vasos al otro.

3.° Cuando se introduce la punta de un tubo de inyeccion en una red linfática cualquiera, nunca se ve introducirse el mercurio en los capilares arteriales; aquí el anatómico opera en el límite de los dos sistemas, y si se comunicasen, el líquido inyectado deberia dividirse y penetrarlos simultáneamente, ó bien dirigirse unas veces á uno y otras á otro, pero no sucede así; pues constante y exclusivamente se dirige á los absorbentes. En los casos sumamente raros en que nos ha sido dado observar el paso del mercurio á las arterias, habia una extravasacion del metal en el tejido celular: establezcamos, pues, que los capilares linfáticos son independientes de los capilares arteriales.

¿Las raicillas venosas son tambien independientes de los vasos absorbentes? Cuando se inyectan las redes linfáticas de la piel, es frecuente ver pasar la inyeccion á las venas; y las mas veces este paso ha sido precedido de una rotura y de un derrame. Sin embargo, en algunos casos raros, parece efectuarse aunque no exista solucion de continuidad: lo cual sucede cuando se procede á la inyeccion de las raicillas linfáticas en una mano ó en un pié que se ha expuesto al aire libre durante el tiempo necesario para que sufra un principio de descomposicion y adquiera una coloracion verdosa; en estas condiciones la piel adquiere una transparencia notable en ciertos indivíduos; las redes se inyectan perfectamente, y durante la inyeccion se ve con bastante frecuencia precipitarse el metal en la red linfática del dérmis, y penetrar en el mismo instante en las venas subcutáneas las cuales dilata. Pero conviene añadir que si se prolonga un poco este experimento, no se tarda en ver formarse un derrame; y aun no seria imposible que este derrame existiese desde el principio, siendo muy probable que existiese y no se hubiera visto por su pequeñez.

Además, hasta ahora no se han podido inyectar los quilíferos por las venas meseráicas. Las inyecciones hechas por el sistema de la vena porta y dirigidas al hígado, no penetran en los linfáticos de este órgano, y cuando se verifica esta penetracion, se observa una rotura. En vano hemos intentado inyectar los absorbentes del pulmon por las venas pulmonares, los del testículo por las venas espermáticas, los del riñon y del bazo por las venas respectivas, etc.

En resúmen, las razones que militan en favor de una comunicacion de los sistemas venoso y linfático son á la vez poco numerosas y poco concluyentes. Solo se fundan en apariencias engañosas; pues el líquido inyectado en una red linfática pasa á las venas cuando se rompe una de las mallas de esta red: cuando no hay rotura, estoy convencido de que jamás ha penetrado en ellas. Si Lauth y Fohmann, cuyo nombre es justamente una autoridad en esta parte de la ciencia, han emitido una opinion contraria, es porque en la época en que hicieron sus observaciones, el procedimiento que consiste en inyectar los linfáticos por las redes era enteramente nuevo, y tanto á uno como á otro les era poco familiar. Gracias á los perfeccionamientos que han hecho su uso mas fácil y mas seguro, podemos ver en el dia lo que á ellos se les escapaba entonces y sacar de hechos mejor observados, conclusiones mas rigurosas.

Si los capilares linfáticos no se comunican, ni con las últimas divisiones de las arterias, ni con las primeras raicillas de las venas, ¿cómo se conducen en su orígen? Este problema es uno de los que más se han agitado entre los anatómicos y los fisiólogos desde el descubrimiento de los quilíferos por Aselli. Nótese desde luego que entre los vasos linfáticos los hay que nacen en el espesor de los tejidos y otros que provienen de las superficies libres.

Acerca del modo de orígen de los vasos linfáticos profundos no tenemos todavía mas que hipótesis, todas las cuales vienen de Alemania; y tienen de comun que colocan el punto de partida de los vasos linfáticos en el tejido conjuntivo, solo que los unos afirman que parten de las aréolas de este tejido, y los otros, á cuya cabeza está Virchow, le asignan por orígen los corpúsculos ó células plasmáticas que forman una dependencia suya. Volveré á ocuparme de estas opiniones cuando tratemos de los linfáticos del tejido conjuntivo.

Por lo que hace á los linfáticos que nacen de las superficies libres, Hunter y sus discípulos creyeron reconocer en la extremidad de estos vasos unos orificios que compararon á los puntos lagrimales, y de los cuales hicieron bocas absorbentes. Esta opinion invocaba en su favor las razones siguientes:

1.° Estando llenos de mercurio los linfáticos que ocupan una superficie libre, se ve escaparse el metal en finas gotitas por esta superficie cuando por medio de una compresion retrógrada se le hace refluir hácia las raicillas. Haase dice haber notado esta trasudacion mercurial en la superficie de la piel, Mascagni en la superficie convexa del hígado al través de la cubierta peritoneal de este órgano, y Hewson en la mucosa del intestino de los peces.

2.° El exámen microscópico de las vellosidades intestinales demuestra, se decia, en el vértice de estas prolongaciones varios orificios que se sumergen en el quilo esparcido en la superficie de la mucosa, como los puntos lagrimales se sumergen en el seno de las lágrimas.

De estos dos hechos, el primero debe atribuirse á una rotura y el segundo á una ilusion. Con efecto, la inyeccion de los capilares linfáticos que Haase, Mascagni y Hewson obtenian mecánicamente forzando las válvulas, la verificamos nosotros en el dia de un modo mucho mas completo y satisfactorio. No solo inyectamos estos capilares, sino que los sometemos á la presion de una y aun de dos atmósferas; y sin embargo jamás vemos fluir el mercurio á la superficie de la piel, de las serosas y de las mucosas; aun más, separamos la epidérmis ó el epitelio, y por consiguiento abrimos extensamente todas las bocas absorbentes si existiesen. Pues bien, aun despues de esta ablacion, toda trasudacion es imposible. Por lo tanto, Haase y Mascagni han padecido seguramente una equivocacion.

En cuanto á los orificios indicados en el vértice de las vellosidades, si han sido admitidas por algunos anatómicos eminentes á quienes las preocupaciones teóricas conducian á buscar y desear vivamente su existencia, es digno de notarse que la mayor parte de los que no han participado de semejantes preocupaciones, jamás los han percibido con claridad. Los autores antiguos que ignoraban el orígen de los linfáticos, los hacian nacer por extremidades libres, y naturalmente debia presentarse á su imaginacion la idea de un orificio en estas extremidades; pero la imposibilidad tan bien demostrada de hacer fluir el mercurio en la superficie de las redes, aun despues de la descamacion epidérmica y bajo la influencia de las mas altas presiones, es un argumento que combate y destruye radicalmente la antigua teoría de las bocas absorbentes. Así es que las redes linfáticas no solo están sin comunicacion con los vasos arteriales y venosos, sino tambien sin comunicacion directa con los líquidos que humedecen las superficies libres.

Estudiemos ahora el orígen de los vasos linfáticos en los diversos tejidos: en la piel y en las mucosas, en las serosas y las sinoviales; en el aparato circulatorio; en el tejido celular, los centros nerviosos, los músculos, los tejidos fibrosos; y por último, en las glándulas.

A.—Orígen de los vasos linfáticos de la piel.

Los vasos linfáticos de la piel toman su orígen de la capa mas superficial del dérmis; pero sus primeras raicillas no son igualmente abundantes en todos los puntos de la cubierta cutánea.

Estas raicillas se presentan en gran número en las partes que están mas distantes del centro circulatorio: así en la cabeza, son muy numerosas en la línea media, en los miembros, en la extremidad terminal de los dedos de las manos y de los piés, y en el pene, en el glande y el prepucio. En la cara las redes mas desarrolladas son las que cubren la eminencia nasal y el pabellon de la oreja.

Estos vasos nacen, pues, mas especialmente de ciertos puntos determinados y constantes, á los cuales conviene dar la preferencia cuando se los quiere inyectar. Si se introduce la punta de un tubo lleno de mercurio en uno de estos sitios de eleccion, se ve esparcirse inmediatamente el metal en todos sentidos, y dar orígen casi instantáneamente á una lámina plateada que parece extenderse en la superficie del dérmis, pero que en realidad reside en su espesor.

Estas redes son notables particularmente en el cráneo, en la parte de los tegumentos que corresponde á la sutura biparietal, y en los dedos en las partes laterales de las últimas falanges.

Son igualmente muy hermosas en el dérmis de la planta de los piés y de la palma de las manos, préviamente despojadas del epidérmis; pero en la parte media del escroto es donde se las ve llegar al mas alto grado de su desarrollo.

Además de los puntos antes mencionados, los vasos linfáticos de la piel provienen:

1.° De toda la línea media anterior del tronco.
2.° De toda la línea media posterior de esta cavidad.
3.° De las partes laterales del torax y del abdómen.
4.° De la parte posterior de los miembros torácicos y abdominales.
5.° Del contorno de todos los orificios por los cuales el tegumento externo se continúa con el interno.
6.° De la piel que cubre el mamelon y la aréola de la mama.

Además, he visto nacer linfáticos: de la parte anterior del antebrazo, de la parte anterior de la pierna y del muslo, de los tegumentos de la parte media de la cara, etc.; pero tambien me apresuro á decir que en estos últimos puntos dificilmente se obtiene buen resultado; y cuando se obtiene, solo se inyectan algunos ramitos cuya rareza y tenuidad atestiguan que si los linfáticos no faltan completamente en ciertas regiones, al menos se hallan en estado rudimentario. Por consiguiente, se puede admitir en los últimos límites del aparato circulatorio una extensa red que abraza la organizacion entera; red desarrollada con mucha igualdad, súmamente rica en ciertos puntos, y muy pobre en otros: de donde podemos deducir que la absorcion será mas fácil y rápida en los primeros, y mas difícil y lenta en los segundos.

Los capilares anastomosados en la superficie de la piel dan orígen á troncos que atraviesan las aréolas del dérmis y que á su vez se anastomosan en su cara profunda. De esta disposicion resulta que la cubierta tegumentaria se encuentra comprendida en cierto modo entre dos redes: una superficial ó supra-papilar, y otra profunda ó subdérmica. De esta última es de la que salen los vasos linfáticos que serpentean por el espesor de la capa célulo-adiposa subcutánea.

B.—Origen de los vasos linfáticos del sistema mucoso.

En las membranas mucosas estos vasos se conducen de la misma manera que en la piel. Tambien se presentan en su orígen bajo la forma de redes, que se continúan entre sí y forman una verdadera membrana absorbente. Lo mismo que la que se extiende en la superficie del dérmis, esta membrana no presenta un desarrollo uniforme. Constituida en ciertos puntos por mallas muy densas de donde salen vasos múltiples y voluminosos, se compone en otros de mallas mas ó menos anchas que solo dan troncos raros y delgados. Estas membranas nos presentan tambien dos redes. En la mucosa del intestino grueso, en la del estómago, en la del glande, etc., se percibe, cuando la inyeccion ha sido feliz:

1.° Una red superficial cuyos capilares, sumamente finos, no pueden distinguirse bien sino por medio de la lente.

2.° Una red profunda ó submucosa cuyas mallas, mucho mas manifiestas, están limitadas por raicillas de un diámetro mas considerable.

El corion mucoso comprendido entre estas dos capas reticulares es algunas veces tan delgado y transparente, cuando los vasos están muy dilatados por el mercurio, que al parecer no existe; en cuyo caso pudiera creerse que las dos redes están inmediatamente sobrepuestas: tales son las que se observan en la superficie del glande, en los labios mayores, en el conducto de la uretra, etc.

Estas redes linfáticas han sido bien inyectadas en 1833 por Fohmann en las mucosas del intestino grueso y del esófago; y el mismo autor ha demostrado muy bien en muy buenas láminas los qûe pertenecen á la superficie del glande y al conducto de la uretra. Pero estos últimos habian sido perfectamente observados tres años antes por Pannizza, el cual los representó mejor.

Sin embargo, en este sistema quedaban desconocidos muchos puntos. Deseoso de saber si estaban privados de linfáticos, ó si estos vasos se hallaban en ellos solamente menos desarrollados, los he explorado de un modo mas especial, y he podido inyectar las redes que cubren la mucosa vaginal, las del cuello del útero, así como los linfáticos de la mucosa gingival, de la mucosa palatina, y de la cara inferior del velo del paladar; tambien he podido inyectar la admirable red que abraza toda la mucosa lingual formando á cada una de sus numerosas papilas una pequeña vaina secundaria.

Del conjunto de los hechos que preceden parece resultar que el sistema linfático se desarrolla en toda la extension de las membranas mucosas, puesto que en la mayor parte de los puntos explorados ha podido demostrarse su presencia.

Sin embargo, una conclusion formulada de este modo seria demasiado absoluta en el estado actual de la ciencia. Los vasos linfáticos de la mucosa vesical y de la mucosa uterina no han sido inyectados todavía. Todo lo que se ha descrito acerca de los vasos linfáticos de las mucosas palpebral y ocular debe considerarse como erróneo. Tiedmann, Breschet, Fohmann y Arnold se han engañado seguramente admitiendo y haciendo representar en la conjuntiva ocular plexos y troncos linfáticos. De la córnea transparente es de la que sobre todo hacian partir estos autores los vasos admitidos con tanta complacencia. Su opinion acaba de ser reproducida por muchos anatómicos y mas especialmente por M. Recklinghaussen. Despues de haberme hecho cargo

de los nuevos argumentos que invocan estos observadores, todavía me veo obligado á asegurar, sin temor de ser desmentido por los hechos, que son víctimas de las mismas ilusiones: ningun vaso linfático sale de la córnea.

El sistema mucoso, lo mismo que el sistema cutáneo, presenta para la inyeccion de las redes linfáticas *sitios de eleccion*. Es digno de notarse que los puntos por los cuales estos dos sistemas se continúan son los que ofrecen las raicillas absorbentes mas numerosas: así, la mucosa que cubre el glande parece constituida únicamente por un plexo linfático; y lo mismo sucede con la que rodea el orificio de la vagina y con la que corresponde al ano; el contorno de la abertura anterior de las ventanas de la nariz es tambien el punto de partida de gran número de capilares absorbentes; los labios están revestidos de una red de mallas finas y apretadas que ya Haase habia visto y representado en sus láminas.

Las redes que mas fácilmente se inyectan son: la de la cara dorsal de la lengua, de la mucosa palatina, de la mucosa laríngea y de la mucosa traqueal; en seguida vienen la de la mucosa uretral, la de la mucosa gástrica, y por último la del intestino grueso.

En la mucosa del intestino delgado, los vasos son, por el contrario, sumamente difíciles de inyectar; y sin embargo, en ninguna parte se han estudiado con mas interés. Por una excepcion única en la economía, presentan aquí dos modos de orígen muy diferentes.—Los que nacen en el intervalo de las vellosidades tienen por punto de partida una red de mallas súmamente finas, semejante á la que se observa en la mucosa del intestino grueso. Los que provienen de las mismas vellosidades tienen por orígen una raicilla central, paralela al eje de estas, un poco abultada en su vértice, pero siempre perfectamente cerrada, es decir, sin comunicacion alguna con la cavidad del intestino.

Las vellosidades cónicas ó filiformes tienen una sola raicilla; y las vellosidades aplanadas ó laminiformes tienen dos ó muchas, mas ó menos separadas.—A estas raicillas, tan innumerables como las eminencias de que salen, está confiada la mision de absorber el quilo y los jugos asimilables. No comunicándose el quilífero central por orificio alguno con la cavidad intestinal, ¿por qué vías penetran estos líquidos? Los jugos nutritivos caminan eminentemente al través de las porosidades del epitelio y de la vellosidad, llegan á la cavidad del quilífero por el mecanismo de la imbibicion ó de la endósmosis. Pero con el quilo van mezcladas partículas grasosas, es decir, partículas sólidas en estado pulverulento. ¿Cómo estas partículas pueden atravesar semejantes porosidades? Numerosas hipótesis se han inventado para responder á esta cuestion, tan llena de interés para el fisiólogo, y que sin embargo, está envuelta en la mayor oscuridad.

C.—Vasos linfáticos de las serosas y de las sinoviales.

De todas las membranas de superficies libres las serosas son aquellas en quienes es mas fácil demostrar el orígen del sistema linfático por redes; pero aquí, lo mismo que en la piel y en las mucosas, las raicillas que componen estas redes se extienden con una riqueza considerable en ciertos puntos, mientras que en otros se presentan en corto número ó dejan de existir por completo. La hoja visceral es su asiento de predileccion; inyéctase con el mejor éxito la túnica vaginal en el testículo, el peritoneo en el hígado, el pericardio en los ventrículos del corazon, la pleura en la periferia de los pulmones, etc.

Pero cuando se pasa de la hoja visceral á la parietal, rara vez se consigue lo que se desea, y aun los resultados que se obtienen presentan las mas veces un carácter problemático. Yo he explorado con la mayor atencion la pleura costal, la pleura diafragmática, el peritoneo que reviste la pared anterior del abdómen, la aracnóides en los puntos en que se une á la dura-madre, etc., y solo tres veces he conseguido resultados positivos. Y así, he visto nacer con mucha claridad: 1.° de la hoja parietal del pericardio algunos tronquitos que iban á un gánglio, situado en la nariz del pulmon correspondiente; 2.° del peritoneo aplicado á los músculos rectos del abdómen, otro tronco que iba al repliegue falciforme del hígado y al surco transversal de este órgano; 3.° de la pleura aplicada al centro frénico del diafragma, varios ramos que, despues de un corto trayecto, se reunian á los linfáticos de este músculo. Pero en estos diversos puntos las serosas parietales se adhieren á planos fibrosos subyacentes; y este hecho suscita una duda: ¿los vasos inyectados procedian de la hoja serosa ó de la fibrosa? Yo creo que provienen de la capa fibrosa; y hé aquí las razones que militan en favor de esta opinion:

1.° Despues de haber levantado la hoja serosa he podido inyectar en la hoja subyacente uno ó dos linfáticos.

2.° En todos los puntos en que las serosas parietales tienden á aislarse de las partes subyacentes, en vano se intenta inyectarlos. Siempre han sido infructuosas mis exploraciones con este objeto en los epiploones y en los diversos repliegues del peritoneo, en la pleura mediastina, aracnóides visceral, etc.

De estos hechos se desprende una conclusisn muy importante. Si en los puntos en que las membranas serosas están aplicadas una á otra y en cierto modo reducidas á sí misma, no suministran vaso alguno linfático; si en su trayecto parietal, los rarísimos absorbentes que al parecer tienen, parten en realidad de los planos fibrosos subyacentes, ¿no es verosímil que los observados en su hoja visceral proceden tambien de las vísceras que rodean? Una conclusion tan absoluta tendrá contra sí todos los partidarios de la opinion de Mascagni, es decir, todos los anatómicos que consideran las serosas como plexos linfáticos. Pero me atrevo á creer que tendrá en su favor los observadores que quieran apreciar las numerosas y precisas investigaciones en que se apoyan.

Las laminillas plateadas de mallas microscópicas que en las inyecciones felices se extienden en la superficie del hígado, de los intestinos, del corazon, de los pulmones, etc., no nacen, pues, en realidad, ni del peritoneo, ni del pericardio, ni de la pleura. Los capilares que las constituyen nacen de las profundidades de las vísceras y se dirigen á su periferia, en donde se ramifican, se anastomosan y se entrelazan de mil maneras. De los vasos que entran en la composicion de este plexo periférico, es cierto que los unos, mas voluminosos, forman una red profunda, y los otros, sumamente finos, una red superficial; pero esta disposicion no es debida á que los primeros vengan de las vísceras y los segundos de la cubierta serosa. Los absorbentes que proceden de un órgano no nacen á igual distancia de su superficie: algunos están muy distantes de ella en su punto de partida; y para llegar á dicha superficie, recorren un trayecto mas ó menos largo, enriqueciéndose en este trayecto con todos los ramos que encuentran á su paso, como un rio con todos sus afluentes; así es como se hacen mas voluminosos. Otros salen de las partes periféricas del órgano; y estos, siempre mas superficiales, se presentan en cierto modo en su estado primitivo; es decir, con dimensiones capilares.

Para convencerse de que las redes extendidas debajo de las serosas viscerales nacen de las vísceras, basta aislar por un procedimiento conveniente (véase la *preparacion relativa á los absorbentes del pulmon*) algunos de los lobulillos que componen el pulmon del caballo, del buey ó del feto humano, y picar superficialmente un punto de la periferia de estos lobulillos, con lo cual se observarán en su superficie redes enteramente semejantes, las que se presentan en las serosas viscerales. Aquí no queda duda alguna acerca de su orígen; pues nacen evidentemente de los lobulillos, es decir, de las vísceras.—De las consideraciones que preceden, deduzco:

1.° Que las membranas serosas no dan orígen á vaso alguno linfático.

2.° Que los vasos á que parece dan orígen nacen de los órganos á que se adhieren.

3.° Finalmente, que estas membranas, cubiertas por un epitelio pavimentoso, son de naturaleza celulosa y no vascular.

¿Las membranas sinoviales dan orígen á vasos linfáticos? Convencido de que estos vasos existian, los he buscado cuidadosamente; pero mi sorpresa ha sido grande por no encontrarlos en ninguna parte. En los puntos en que las sinoviales se adhieren á los ligamentos, á los cartílagos ó á los fibro cartílagos, lo mismo que en aquellos en que están completamente libres, no me ha sido posible inyectar una sola red, ni un solo tronco verdaderamente linfático. Por consiguiente, sin querer asegurar que investigaciones mas felices no demostrarán en lo sucesivo la presencia de algunos capilares absorbentes en estas membranas, diré que estos vasos, si es que existen, no se han demostrado todavía.

D.—Vasos linfáticos del aparato circulatorio.

«El uso del tubo de inyeccion linfática, dice Breschet, permite re» conocer que la membrana interna de todo el sistema vascular está » formada de vasos linfáticos. Para concebir, añade el mismo autor, » cómo estos vasos producen la túnica interna del aparato circulato» rio, imagínese una pelota formada de una red floja de vasos; si se » introduce con cuidado en este peloton un cuerpo duro, redondeado y » cónico, se conseguirá hacerle penetrar en ella sin producir solucion » alguna de continuidad; el instrumento podrá formarse un camino » á través del peloton, empujando en cierto modo unas contra otras las » mallas que le constituyen; un conducto formado de este modo, re» presentaria bastante bien la imágen de la túnica interna de las ar» terias, de las venas y de los linfáticos.»

La estructura exclusivamente linfática de la membrana interna del aparato vascular es una opinion que ha encontrado numerosos y muy ilustres defensores. Emitida primero por Hunter, defendida despues por su discípulo Cruiksanck y un poco más tarde por Mascagni, ha sido adoptada en seguida por la mayor parte de los anatómicos. Lauth, haciendo representar vasos linfáticos en las membranas que revisten las cavidades del corazon, ha venido á confirmar esta opinion y darle nueva fuerza. Testigos tan recomendables me habian convencido, de modo que cuando emprendí en todas las partes del aparato circulatorio una larga série de investigaciones, me proponia por objeto, no tanto demostrar la existencia de estos vasos, como estudiar su disposicion. Estas investigaciones me han conducido á un resultado negativo: de las gruesas y pequeñas arterias, de las venas de diversos calibres,

de las paredes del conducto torácico, jamás he visto nacer un solo vaso linfático. En las serosas parietales y en las sinoviales se obtienen de tiempo en tiempo redes de naturaleza dudosa; pero en la túnica interna de los tres órdenes de vasos no me ha sido posible obtener una simple apariencia de red ó una sombra de vaso. De todas las partes constituyentes del aparato circulatorio, la túnica interna del corazon es la única que tiene vasos linfáticos; la de las arterias y de las venas no presenta vestigio alguno de ellos.

E.—Vasos linfáticos del sistema celular.

En 1787 emitió Mascagni la idea de que el tejido celular y todos los tejidos blancos están constituidos por vasos linfáticos; pero esta opinion no se apoyaba en hecho alguno preciso, sino que era puramente especulativa, y sin embargo, á pesar de su importancia, no ha tenido impugnadores, aunque algunos han dudado de ella.

Fohmann, que cree en la existencia de los vasos linfáticos en la conjuntiva, en el cordon umbilical, en la aracnóides visceral, etc., observando la disposicion de estos vasos, ha llegado á participar de la opinion del célebre anatómico italiano. Pero ya hemos visto que no existe vaso alguno de este género en la conjuntiva; y lo mismo digo del cordon umbilical y de la aracnóides de la cual volveré á ocuparme dentro de poco. Fohmann ha caido aquí en el error por haber creido con muchos autores que podia dividirse por la existencia ó la no existencia de los vasos linfáticos en una region por la sola inspeccion de las redes, siendo así que las redes y las infiltraciones celulosas ofrecen á veces cierta analogía, como se observa especialmente en el cordon umbilical. Para asegurar la presencia de estos vasos en un punto en que se duda de ella, es, pues, preciso haber conducido el mercurio hasta el gánglio más próximo, ó por lo menos hasta un tronco cuyos caractéres esten bien marcados. He buscado esta prueba irrecusable sin encontrarla jamás. Pero el resultado que se obtiene presenta por lo general de un modo tan manifiesto la disposicion de una infiltracion ó de un derrame en el tejido celular, que no queda la menor duda de su naturaleza.

Habiendo sometido Arnold á la observacion microscópica el tejido celular de las inmediaciones del globo ocular, dice que este tejido le pareció compuesto de redes linfáticas sobrepuestas; «*su admiracion* » dice, *fué tanto mayor cuanto que no esperaba encontrar semejante dispo-* » *sicion, y su ánimo estaba prevenido contra la opinion de Mascagni* » En sus láminas representa efectivamente el tejido celular sub-conjuntival bajo la forma de una red muy preciosa, pero nos parece que este autor ha realizado una ilusion del microscopio dando á una infiltracion celulosa los caractéres de un plexo linfático.

Breschet ha sido mas esplícito: «*A mi vista*, dice, *el tejido celular es* » *el punto principal de donde salen los vasos linfáticos; es el suelo en que* » *se implantan sus raices, y en cuya profundidad se ramifican con formas* » *particulares*, etc.» Hemos visto con sorpresa á este anatómico pronunciarse de un modo tan afirmativo en una cuestion de textura que tantas dudas suscita. ¿En qué hechos se apoyan estas afirmaciones? El autor no ha tenido por conveniente indicarles; y su silencio parece demostrar que consideraba como bastante concluyentes las razones alegadas por Fohmann y Arnold.

Llamado por un concurso á exponer toda una rama de la ciencia de que nunca habia hecho un estudio práctico, Breschet se hallaba en

cierto modo condenado á una simple análisis de los trabajos de sus predecesores; y oscurecerse de este modo á la sombra de una fria enumeracion, era tomar en la lucha un papel bien modesto. De consiguiente, quiso elevarse al papel de crítico; papel muchas veces difícil para el que ha visto; casi imposible y siempre temerario para el que nada ha comprobado. Esta temeridad le ha hecho cometer muchas herejías; y de este número es la proposicion que anteriormente hemos referido. Mascagni podia considerar el tejido celular como la matriz del sistema linfático; pero ocultándose á sus investigaciones el orígen de este sistema, le era permitido tomarle de la induccion. Mas este orígen no era inaccesible á nuestros sentidos en la época en que Breschet publicó su trabajo, pues ya entonces se le podia obligar en cierto modo á revelarse; y si hubiera explorado con atencion los tejidos ó las superficies de naturaleza celulosa, le hubiera sido fácil observar que en estos tejidos jamás se inyecta un solo capilar linfático. No habiendo podido inyectarse jamás estos capilares, ¿permitia la lógica deducir de aquí que el tejido celular se halla compuesto exclusivamente de ellos? ¿Por qué no reconocer simplemente que, puesto que estos vasos se han ocultado en todos tiempos á las investigaciones mas detenidas, no existen, ó por lo menos que su existencia es dudosa? Si el tejido celular no es mas que una red de estos vasos, ¿cómo concebir que debajo de los tegumentos se encuentra siempre un número casi igual de linfáticos en el hombre que sucumbe en la demacracion mas completa, y en el que gime bajo el peso de su excesiva gordura? ¿Cómo es que este último, que deberia ofrecer vasos no solamente mas numerosos, sino mas voluminosos, ofrece, por el contrario, vasos mas pequeños?

En la imposibilidad de responder á estas objeciones se resuelve la dificultad diciendo: Las serosas pueden convertirse en vasos linfáticos; las serosas no son otra cosa que tejido celular condensado, luego este último tejido es completamente vascular. Pero las consideraciones que hemos presentado acerca de los linfáticos de las serosas dejan muy poco valor á semejante argumento, puesto que nos han conducido á sacar la consecuencia de que estas membranas están privadas de todo vaso de este género. Y si las serosas, que se componen de tejido celular, no dan orígen á linfático alguno, ¿no debe admitirse, volviendo al argumento que precede, que debe suceder lo mismo con este tejido? Y nótese que esta conclusion tiene la ventaja de conciliar todos los hechos observados: estando el tejido celular privado de vasos linfáticos, tambien lo estarán los diversos órganos cuyo elemento generador constituye; hé aquí por qué no existen en las sinoviales articulares y tendinosas, en las bolsas serosas, en los epiploones y en los mesenterios, en la hoja visceral de la aracnóides, etc.; hé aquí por qué no son ni más abundantes ni más voluminosos en los indivíduos de constitucion adiposa; y esta es la razon por qué los órganos que son menos ricos en tejido celular pueden ser los más ricos en vasos linfáticos, tal es por ejemplo, el hígado, el útero, la glándula mamaria, el testículo, etc. Ahora bien, si en los puntos en que abunda el tejido celular se encuentran pocos ó ningunos vasos, y si en aquellos en quienes es raro, se encuentran un número muy considerable, ¿no es evidente que estos dos sistemas no presentan conexion alguna ni identidad de naturaleza, y que, por el contrario, gozan de una mútua y completa independencia?

Tales son las consideraciones críticas que habia creido deber presentar en 1853 acerca de los linfáticos del tejido conjuntivo. Estaban fundadas en una interpretacion rigurosa de los hechos; y quizá me será permitido decir que parecieron en esta época bastante bien establecidas para que la mayor parte de los anatómicos siguiesen mi opinion.

Pero despues de una decena de años volvió á estar en boga la opinion de Mascagni. Los brillantes atavíos con que Breschet habia cuidado de adornarla encontraron en Alemania numerosos admiradores en cuya multitud se colocan Teichmanh, Ludwig, Tomsa, His y Frey, Virchow, Recklinghausen, etc. Todos están conformes en considerar el tejido conjuntivo como el principal punto de partida de los vasos linfáticos; pero su conformidad cesa cuando se trata de determinar su modo de orígen. Los unos, como Virchow y Leydig, creen que nacen de los corpúsculos de este tejido; otros, como Tomsa, Ludvig, Recklinghausen, les asignan por primeras raicillas los conductos por los cuales estos corpúsculos se comunican entre sí; y otros, sin explicarse bien claramente, dicen que tienen por orígen las lagunas ó cavidades del tejido celular. De todas estas investigaciones, ¿qué hechos positivos se desprenden? ¿qué progreso se ha realizado? Hechos positivos no veo ninguno. ¡El progreso! en ninguna parte lo encuentro. Y sin embargo, M. Baunis exclama: «toda la gloria de haber esclarecido la estructura del sistema linfático pertenece á la Alemania (1).» Ahora bien, yo busco estos puntos ilustrados y no encuentro mas que hipótesis, ilusiones, errores. Pedimos una demostracion, un argumento cualquiera tomado de la induccion ó de la observacion, y se nos responde con afirmaciones.

Los vasos linfáticos, nos dice la escuela alemana, nacen del tejido conjuntivo; muy bien. Pero en este caso salid de celajes, empezad por establecer este hecho, demostradnos estos vasos; demostrad por lo menos algunos; demostrad uno solamente ¡uno solo!! que nazca en realidad de este tejido. Demostrado este hecho, nos apresuraremos á indagar con vosotros si los conductos de la linfa salen de las células, ó de los conductos plasmáticos, ó bien de las aréolas del tejido celular. Pero mientras no se establezca este hecho, y yo digo muy alto que no lo está, la escuela alemana se agitará y discutirá en el vacío.

F.—Vasos linfáticos del sistema nervioso.

En 1697, Federico Ruisquio, en una carta escrita á Andrés Jœlick, le anuncia que acaba de descubrir en la superficie del cerebro, entre la aracnóides y la pía-madre, una especie de membrana compuesta de un número infinito de vesículas muy pequeñas, las cuales encierran un humor acuoso y se hacen sumamente manifiestas por la insuflacion (2). Una lámina del mismo autor representa estas vesículas con dimensiones mucho mas considerables; pero son menos numerosas que las precedentes y de forma prolongada ó cilíndrica. En el texto explicativo anejo á esta lámina, Ruisquio, para explicar su disposicion tubuliforme la designa con el nombre de *vasa pseudo-limphatica*, y añade: «Estos falsos vasos no son otra cosa que cavidades celulosas » producidas artificialmente por la insuflacion; porque nunca he visto » verdaderos linfáticos en el cerebro, y quedaria muy agradecido al que » me demostrase uno de estos absorbentes por pequeño que fuese (3).»

Los hechos indicados por Ruisquio fijaron en 1833 la atencion de Fohmann, á quien sus nuevas investigaciones condujeron á la siguiente conclusion: «Cuando se introduce una lanceta entre la pia-

(1) Baunis, *Anat. gén. du syst. lymph.* Estrasburgo, Tésis, 1863, Prólogo.
(2) *Epist. nona*, p. 8 y 12, lám. 10.
(3) *Thes. anat.*, VII, lám. 11, fig. 2.

» madre y la aracnóides, y se insufla el conducto que se acaba de prac-» ticar, se ve aparecer una red linfática, interpuesta entre estas dos tú-» nicas, red formada de ramos de un calibre mas considerable que en » los otros tejidos del cuerpo. Sin embargo, sus paredes son tan débi-» les que se rasgan luego que se introduce el mercurio. Esta red linfá-» tica pertenece á la aracnóides y á la pia-madre, principalmente á esta » última membrana. Da orígen á vasos que acompañan á las prolon-» gaciones de la pia-madre y penetran en la masa cerebral, ó en otros » términos, los numerosos vasos absorbentes, procedentes de esta » masa, van á parar á esta red. Finalmente, los troncos que proce-» den de esta misma red acompañan á los troncos arteriales y ve-» nosos, y se dirigen á los agujeros huesosos que dan paso á estos » vasos.»

En la misma época, Arnold hizo representar, en sus láminas sobre el sistema nervioso, redes y troncos linfáticos, pertenecientes á la cara superior ó convexa del cerebro. Lo mismo que Fohmann, no ha podido conducir estos troncos hasta los gánglios; y como este anatómico confiesa no haberlos podido seguir hasta los agujeros de la base del cráneo, de manera que para uno y otro se extiende un denso velo, tanto sobre el orígen como sobre la terminacion de los vasos linfáticos del encéfalo.

Cuando se comparan las investigaciones de Ruisquio, de Fohmann y de Arnold, fácilmente se conoce que estos tres observadores han obtenido idéntico resultado. Han visto el mismo fenómeno; pero no lo han interpretado de la misma manera.—Ruisquio, anatómico esencialmente positivo, expone simple y claramente lo que ha observado.—Fohmann, muy preocupado por la naturaleza especial de sus trabajos, de los plexos linfáticos que habia encontrado en la mayor parte de las superficies libres, inyecta con mercurio las células que Ruisquio no habia hecho mas que insuflar, y considera estas vesículas, que se comunican libremente entre sí, como una red de vasos absorbentes; despues de haber observado los mismos hechos que el ilustre anatómico holandés, los expone teorizándolos. Arnold parece que traduce mucho menos sus propias observaciones que las de Fohmann, aceptando todos sus errores.

El hecho indicado por Ruisquio es muy cierto; pero la interpretacion que le han dado sus sucesores es errónea. Cuando se coloca un tubo debajo de la aracnóides y se practica una ligera insuflacion, se distienden las mallas del tejido celular subaracnoídeo: distendidas moderadamente, estas toman el aspecto de células de vesículas que se comunican entre sí, y mas distendidas se rasgan en ciertos puntos y entonces representan cavidades prolongadas de paredes irregulares y nudosas que á veces ofrecen la imágen de un tronco linfático, y de aquí el error. ¿Qué importa efectivamente la forma de estas vesículas? Ya sean pequeñas y redondeadas en el vértice de las circunvoluciones, ya mas considerables y prolongadas al nivel de las anfractuosidades, su naturaleza es la misma; siempre son espacios puramente celulares. Así es que Fohmann y Ardnold se admiran, con razon, de la suma fragilidad de estas cavidades cuando se las insufla y sobre todo cuando se las inyecta, fragilidad que nos explica; bien sea la imposibilidad absoluta en que se encuentran de subir hasta el orígen y seguir hasta su terminacion los vasos que indican, ó bien la diferencia que hay notable entre estos vasos y los de todas las otras partes del cuerpo.—Lo mismo que estos anatómicos, he insuflado é inyectado con mercurio, varias vesículas intermedias á las aracnóides y á la pia-madre; y despues de haber repetido y variado mis investigaciones,

aseguro que han tomado por vasos linfáticos el tejido celular subaracnoídeo.

Mascagni hace tambien mencion de los vasos de aspecto linfático, indicados por Ruisquio. Nota tambien la suma tenuidad de sus paredes que nunca le ha permitido seguirlos hasta los gánglios, así como su diámetro bastante considerable, y añade que todavía duda de su naturaleza: *Dubius adhuc hæreo de ipsorum indole.* Siendo digno de notarse estos dos grandes observadores que habian levantado: el uno, un monumento imperecedero á la historia de los vasos sanguíneos; y el otro, un monumento semejante á la de los vasos linfáticos, han manifestado en la contemplacion del mismo fenómeno la misma sagacidad y la misma reserva.

Además de estos conductos que llama *vasa æmulantia limphatica*, que duda en colocar entre los verdaderos absorbentes, Mascagni indica otros que ha observado:

1.° En la cara externa de la dura-madre, en donde siguen á la arteria y venas meníngeas medias para seguir con ellas por el agujero esfeno-espinoso é ir á los gánglios aplicados á la vena yugular interna, despues de haberse reunido con los absorbentes de los músculos pterigoídeos.

2.° En la superficie del encéfalo en donde se distinguen: en superiores que se dirigen hácia el seno longitudinal correspondiente, cerca del cual se los pierde de vista; y en inferiores que salen del cráneo por el agujero occipital, por las arterias vertebrales, por los conductos carotídeos con las carótidas internas, y por los agujeros rasgados posteriores con las venas yugulares.

No me ha sido dado observar la existencia de estos vasos, aunque los he buscado repetidas veces; y recordaré que Mascagni no ha podido seguirlos en toda la extension de su trayecto, es decir, desde su orígen hasta su terminacion, como él mismo lo nota, expresando el sentimiento que le causa esta descripcion incompleta: *quæ quidem felicitas mihi adhuc est in votis.*

En resúmen, Fohmann y Arnold han inyectado el tejido celular subaracnoídeo. Mascagni ha representado vasos que ofrecen en sus láminas todos los caractéres propios de los conductos de la linfa; pero no indica, ni su orígen, ni su terminacion, y como ningun otro anatómico ha podido encontrarlos despues de él, su existencia es muy problemática.

En 1859, M. Ch. Robin ha indicado con el nombre de *vaina linfática* una cubierta propia de los capilares del encéfalo. Esta cubierta, en la cual flotan los capilares, es delgada y transparente, y contiene un líquido incoloro y núcleos libres que recuerdan los globulinos de la linfa. His ha observado recientemente la misma vaina que ha descrito con el nombre de conductos *peri-vasculares*.

G.—Vasos linfáticos del sistema muscular.

El sistema muscular da orígen á gran número de linfáticos. Estos vasos deben estudiarse:

1.° En el diafragma que se distingue de todos los otros músculos de la economía por su situacion entre dos membranas serosas.

2.° En los músculos viscerales, de los cuales la mayor parte corresponden por su superficie externa á una cubierta de la misma naturaleza.

3.° En los músculos exteriores ó voluntarios que tambien están provistos de ellos.

Los **linfáticos del diafragma** nacen por capilares fáciles de inyectar en su porcion central ó aponeurótica, y se dirige desde este centro á los diversos puntos de su circunferencia. Los principales se dirigen arriba, adelante y despues adentro para ir á un gánglio bastante voluminoso, situado delante de la base del pericardio, en el espesor del mediastino anterior. En seguida se reunen con los troncos linfáticos que acompañan á los vasos mamarios internos.—Otros vasos se dirigen abajo por la cara posterior de los pilares del músculo y van á los gánglios que corresponden á la última vértebra dorsal ó á la primera lumbar.—Los linfáticos del diafragma, sumamente delgados al nivel del centro frénico, adquieren un volúmen notable luego que llegan al nivel de las fibras musculares, cuyos intersticios no siguen de modo alguno.

Fohmann, que ha hecho investigaciones especiales sobre los vasos linfáticos del tejido muscular, nos enseña que no los ha observado claramente mas que en el diafragma. Echando una ojeada sobre la lámina que este autor consagra á la reproduccion de estos vasos, se duda que los haya visto con tanta claridad como dice; porque la observacion demuestra, por el contrario, que los ha desconocido por completo. No solo no ha podido seguirlos hasta los gánglios, sino que no ha podido obtener un solo tronco, una sola rama, ni un solo ramo. La red que representa es una extensa infiltracion del mercurio en el tejido celular intermuscular: así es que hace notar, con mucha razon, que los linfáticos que ha observado en el diafragma presentan paredes tan débiles que no pueden sostener el metal introducido en su cavidad; y por esta suma fragilidad explica la imposibilidad en que se ha encontrado de hacer llegar el líquido inyectado hasta los troncos y gánglios linfáticos.

Siendo indudablemente linfáticos los vasos que yo he inyectado en la convexidad del diafragma, y siendo, por el contrario, el resultado de una ilusion no menos cierta los que Fohmann ha hecho representar, habia creido al principio que yo era el autor de este pequeño descubrimiento; pero me engañaba, pues hacia mucho tiempo que la habia hecho Olao Rudbeck, cuya descripcion fué confirmada y completada despues por A. Nuck y mas tarde por Mascagni.

Rudbeck ha hecho representar cinco troncos que se dirigen desde la parte anterior de la convexidad del diafragma á la posterior, y que se reunen en un tronco único cerca de la vena cava inferior.

La descripcion de Nuck es mas satisfactoria: «De la parte convexa » del diafragma, dice, salen muchos vasos linfáticos que, reuniéndose » forman un tronco, unas veces único y otras doble; el cual sube de- » bajo del músculo triangular del esternon para ir á las glándulas si- » tuadas en la parte superior de este hueso, y despues á la vena yugu- » lar.» Estos vasos son los que nacen de la parte anterior del músculo. Nuck se olvida solamente de mencionar las glándulas supradiafragmáticas.

Eschembak, Werner y Feller los describen casi en los mismos términos, así como Cruiksanck.

Mascagni representa muy bien en su grande obra los que salen de la region anterior del músculo, así como la glándula supra-diafragmática, que atraviesan antes de reunirse con los linfáticos de los vasos mamarios internos.

En vista de las aserciones de Rudbeck, de la descripcion tan precisa

de Nuck y de la lámina tan exacta de Mascagni, difícilmente se comprende cómo un anatómico tan distinguido como Fohmann ha podido hacer caso omiso de todo lo que se habia observado antes de él, y desconocer las investigaciones positivas de sus predecesores para sustituirlas con las suyas, cuyo valor, preciso es conocerlo, es completamente nulo.

Hay, pues, en las dos caras del diafragma, vasos linfáticos, de los cuales unos se dirigen á la pared anterior del torax, para ir al conducto torácico, cerca de su embocadura, y los otros á la pared posterior de esta cavidad, para ir al mismo conducto, cerca de su orígen.

¿Pero estos vasos nacen de las serosas que cubren el diafragma ó del mismo diafragma? Mascagni, que miraba las serosas como aglomeraciones de linfáticos, dice que provienen de las serosas; y yo creo, por el contrario, que toman su orígen únicamente del músculo; y hé aquí mis argumentos:

1.° Estos vasos son sumamente delgados en el centro frénico y en toda la circunferencia de este centro, aunque la pleura ofrece, al nivel de la region aponeurótica del diafragma, el mismo espesor que al nivel de las fibras musculares.

2.° Luego que abandonan el centro frénico para caminar por el tejido muscular, aumentan de volúmen de repente y de un modo muy notable.

3.° Cerca de la glándula supra-diafragmática, á la cual van á parar, se puede levantar la pleura en cierta extension, sin abrir su cavidad, cuyo diámetro continúa, sin embargo, creciendo por la afluencia de nuevos ramos.

4.° No se consigue inyectar los linfáticos del diafragma picando la pleura, sino cuando se elige una region en que esta membrana se adhiere íntimamente al músculo; en cualquier otra region, es decir, en la mayor parte del plano muscular propiamente dicho, jamás se consigue. ¿De dónde viene esta diferencia? De que la serosa se identifica en el primer caso con los capilares linfáticos del plano subyacente, mientras que en el segundo queda independiente. Bajo este punto de vista, se observa entre la parte central y la parte periférica de las serosas diafragmáticas la misma diferencia que ya hemos indicado entre la hoja visceral y la hoja parietal de todas las membranas del mismo órden.

Los **vasos linfáticos de los músculos viscerales** nacen, como los del diafragma, del espesor mismo del tejido muscular, por raicillas que vienen á anastomosarse en su superficie externa formando redes. Si la superficie del músculo está rodeada de una cubierta serosa que se le adhiere, esta se confunde con los capilares linfáticos, y parece que les da orígen; si esta superficie se halla libre, los capilares presentan la misma disposicion, y entonces se los ve salir claramente de la capa muscular subyacente.

Entre los músculos viscerales que están rodeados de una serosa y que presentan vasos linfáticos, deben citarse el corazon, el útero, el estómago, los intestinos, etc.

La relacion constante que se observa entre el calibre de estos vasos y el volúmen de los músculos viscerales nos demuestra bien á las claras que salen del tejido muscular, y no de la hoja visceral de las serosas. Si estos vasos están mas desarrollados en los corazones hipertrofiados, ¿no es porque participan del desarrollo del tejido muscular? Si adquieren un volúmen seis, ocho ó diez veces mas considerable en la matriz de una mujer que ha llegado al último mes de su embarazo,

¿no es porque salen de una capa muscular que se ha hecho diez veces mas considerable? Pudiera decirse, en verdad, que en este último caso la cubierta peritoneal del útero adquiere un incremento proporcionado; pero yo haré notar: 1.° que este incremento de la cubierta serosa es debido al desdoblamiento de los ligamentos anchos, los cuales, en su estado de aplicacion, no dan linfático alguno; 2.° que este incremento en la superficie de la serosa uterina pudiera explicar quizá un aumento de número, y no podria dar razon de un aumento de calibre; 3.° que la cavidad posterior de los epiploones constituye una superficie serosa mucho mas extensa que la que corresponde al órgano gestador, y que esta superficie no se distingue, ni por el número, ni por el calibre de sus vasos linfáticos, puesto que estos se han ocultado hasta ahora á la vista mas penetrante.

Los músculos viscerales que no están rodeados por dos membranas serosas se conducen como los precedentes. La parte inferior del recto está rodeada de una red linfática, cuyos ramos vienen los unos de la mucosa y los otros de la túnica muscular del órgano; lo mismo sucede con los linfáticos del esófago, con los de la faringe, los del velo del paladar, etc. Estando tapizados todos estos órganos de una membrana mucosa que da vasos de la misma naturaleza, pudiera decirse que las raicillas observadas nacen exclusivamente de esta membrana; pero la anatomía comparada disipa esta dificultad: el estómago de las aves está rodeado de una capa serosa que apenas se le adhiere; si despues de haberla levantado se pica la superficie de la molleja al nivel de su porcion fibrosa, se obtendrá un plexo de vasos linfáticos: he observado estos vasos en el poderoso estómago del avestruz, y los he visto muchas veces en el del gallo, de la pava, del ganso, etc. Echando una nueva ojeada sobre las admirables láminas de Pannizza, acabo de convencerme de que este autor los ha observado antes que yo, y de que da de ellos un dibujo muy exacto.

Concluyamos, pues, que los linfáticos observados en la superficie de los músculos viscerales proceden del espesor de estos músculos.

Los **linfáticos de los músculos exteriores** son los mas difíciles de observar; sin embargo, he conseguido inyectar los que nacen de la cara profunda del pectoral mayor, los que vienen del adductor mayor, y los de los músculos glúteos mayor y mediano. Estos vasos son, por lo general, bastante voluminosos, y siguen el trayecto de las arterias y venas, pero sin aplicarse á sus paredes en todo su trayecto. Muchas veces se separan de ellas para reunirse en un punto mas distante, ó bien las cruzan para pasar de uno á otro lado. Sus válvulas son tan numerosas y cierran tan completamente su cavidad, que el mercurio en ningun caso puede refluir desde sus troncos á sus raicillas; es preciso picarlos directamente para inyectarlos.

Los primeros vasos linfáticos de los músculos voluntarios llamaron la atencion de los observadores en 1652. Por consiguiente, hace cerca de doscientos años que han sido vistos, descritos y representados. Esta proposicion causará sin duda alguna sorpresa á los anatómicos de nuestra época que, fundados en la fé de los trabajos de Fohmann, dudan todavía de su existencia.

Olao Rudbeck se expresa de este modo: «El 29 de octubre de 1652, »mientras preparaba las arterias y las venas del abdómen de un gato, »notaba vasos serosos que seguian el trayecto de las venas lumbares, »y cuyos ramos estaban dispersos entre los músculos transversos y »oblícuos del abdómen.» Para inyectar estos vasos, Rudbeck los abrazaba en una ligadura aplicada á los troncos arteriales y venosos; así

ligados, se dilataban por éstasis de la linfa y se hacian manifiestos. Por medio de este procedimiento preparó los vasos linfáticos del mesenterio, cuando la reina Cristina, deseosa de contemplar un descubrimiento que metia entonces mucho ruido en el mundo científico, fué á su laboratorio seguida de todos los altos dignatarios de la córte de Suecia.

El mismo anatómico dió á conocer los linfáticos que caminan entre los músculos intercostales.

Th. Bartolino describió y representó en la misma época los linfáticos mamarios internos que toman su orígen, ya de los músculos intercostales, ya del diafragma, ya de los músculos rectos del abdómen.

Hewson ha mencionado los que nacen de los músculos glúteos é indicado su trayecto; pero la historia de estos últimos ha sido trazada mas exactamente y de un modo mas completo por Mascagni, el cual ha demostrado su punto de partida, representado la glándula que atraviesan, precisado su reunion, trayecto y terminacion, dando además á conocer los linfáticos satélites de la arteria isquiática, los que siguen á los vasos obturadores, los del pectoral mayor, los del dorsal ancho, etc., etc. Para proceder con buen éxito en sus investigaciones, este hábil explorador inyectaba las arterias y las venas con una disolucion de gelatina que pasaba por trasudacion á los linfáticos y á las mallas del tejido celular; por medio de una corriente de agua templada arrastraba en seguida el líquido que se habia infiltrado en este último tejido, y su ojo penetrante, armado algunas veces de una lente, distinguia los vasos que serpentean por la superficie de los músculos.

II.—Vasos linfáticos del sistema fibroso.

Los absorbentes del sistema fibroso han sido poco estudiados. Th. Bartolino ha hecho representar tres troncos linfáticos cuyo punto de partida coloca en el mediastino anterior. No pudiendo subir hasta su orígen, puesto que inyectaba estos vasos abriéndolos directamente, y no sumergiendo á la casualidad la punta del tubo en las redes capilares, no ha podido emitir sobre este orígen mas que una simple opinion. Picando sucesivamente la pleura mediastina y la hoja fibrosa del pericardio jamás ha obtenido linfáticos en la primera, y muchas veces los he inyectado en la segunda; por consiguiente, creo poder decir que los vasos observados por Bartolino nacian realmente de la parte fibrosa de la cubierta del corazon.

Rudbeck, Nuck, Eschemback y Mascagni han descrito los que salen de la parte aponeurótica del diafragma: estos últimos son indudablemente los que se inyectan con mas facilidad.

Mascagni nos presenta en sus láminas dos troncos linfáticos que siguen á la arteria articular inferior externa de la rodilla.

Entre los troncos linfáticos que acompañan á los vasos profundos de los miembros, hay indudablemente algunos cuyas ramificaciones salen, ya de los tendones, ya de las aponeurosis, ya de los ligamentos; pero la mayor parte de estos troncos, bien observados en el dia en su trayecto y terminacion, nos son completamente desconocidos en su punto de partida.

La presencia bien demostrada de estos vasos en el pericardio y el centro frénico basta para decir: por una parte que el tejido fibroso da orígen á algunos vasos linfáticos, pero siempre muy poco numerosos; y por otra que este mismo tejido no está constituido como se habia creido segun Mascagni, y como muchos anatómicos lo creen todavía, por un

entrelazamiento de capilares absorbentes. Lejos de formar esencialmente las aponeurosis, los tendones, los ligamentos, etc., estos capilares no representan mas que uno de sus elementos, y uno de sus elementos mas secundarios. No puede comprenderse el raro favor con que es acogida esta opinion, cuando se comparan las propiedades tan diferentes de los vasos linfáticos y del tejido fibroso.

Los vasos linfáticos se alargan y se contraen, son eminentemente elásticos; los tejidos fibrosos no son ni extensibles, ni retráctiles, y son notables, por el contrario, por su perfecta inextensibilidad.

Los vasos linfáticos, como todo lo que es hueco y vascular, varian á cada momento de volúmen; los tejidos fibrosos son invariables en sus dimensiones.

Los primeros, dotados de grande irritabilidad, se inflaman fácilmente; los segundos, apenas irritables, se inflaman muy rara vez, etc.

Siguiendo este paralelo se llega á convencerse de que en realidad no hay analogía alguna de propiedad entre estos dos sistemas; ahora bien, propiedades opuestas no pueden derivarse mas que de una estructura diferente. Dejemos, pues, de ver en las aponeurosis, los ligamentos, los tendones, el tejido celular, las serosas, etc., un solo y mismo elemento, el elemento linfático, que no se diferenciaria de sí mismo mas que por los diversos grados de condensacion bajo los cuales puede presentarse; la anatomía, la fisiología y la patología se unen para rechazar semejante hipótesis; aceptable quizá en tiempo de Mascagni, pero que en el dia tiene en contra suya tantos hechos precisos é irrecusables.

I.—Vasos linfáticos del sistema glandular.

Entre los diversos órganos de la economía, las glándulas son las que emiten mayor número de vasos linfáticos. Procediendo de las que los tienen en mayor abundancia á las que apenas presentan algunos vestigios de ellos, se encuentra:

En primer lugar, la mama, el testículo y el hígado; en segundo, el páncreas, cuyos absorbentes han sido descubiertos en 1649 por Vesling y observados de nuevo en 1773 por Cruiksanck.

Las glándulas de receptáculo presentan tambien redes y vasos linfáticos en las paredes de su aparato excretor. Hewson ha descrito los que salen de las vesículas seminales; A. Nuck los de las trompas y del útero; Panniza ha descubierto los de la uretra. Por mi parte, he inyectado los de las vías biliares, los que acompañan á las venas hepáticas, los de la próstata, los de los conductos deferentes y los de la mama.

Los vasos linfáticos de las glándulas nacen de los lobulillos que las componen; y anastomosándose en la periferia de estos, forman á cada uno de ellos una red análoga á la que abraza la totalidad de la glándula. De estas redes supra-lobulares salen troncos que se dirigen al hilo de la glándula. Pero para llegar á él, unos se dirigen primero á los diversos puntos de la superficie y en seguida serpentean por esta; y los otros acompañan á los vasos sanguíneos; de aquí la distincion de los vasos absorbentes de las glándulas en dos planos: uno superficial, cuyo punto de partida se ha colocado equivocadamente en la cubierta mas externa, y otro profundo que se diferencia del precedente por su trayecto y relaciones, pero no por su orígen.

El hígado, que ofrece un doble sistema venoso, presenta tambien un doble plano linfático profundo: uno descendente y paralelo á la vena porta, y otro ascendente y paralelo á las venas hepáticas.

§ III.—Situacion, direccion y anastómosis de los vasos linfáticos.

Nacidos de las redes que les dan orígen, los vasos linfáticos se dirigen á los gánglios linfáticos mas próximos á su nacimiento.

A. *Situacion.*—En el tronco y los miembros, los que proceden de la piel caminan por el espesor de la capa célulo-adiposa subcutánea. Los que nacen de las partes sub-aponeuróticas se aplican á los vasos sanguíneos cuyo trayecto siguen en toda su extension. Por consiguiente, se los puede distinguir en superficiales y profundos.

Los vasos linfáticos superficiales convergen alrededor de las venas principales, pero sin agruparse alrededor de ellas como alrededor de un eje. Así, en la mano y el pié forman un ancho plano sobrepuesto al plano de las venas dorsales; en el antebrazo se dividen en tres grupos: uno anterior, satélite de la vena mediana, otro externo, satélite de las venas radiales, y el tercero, interno y mas considerable, satélite de las venas cubitales. En la pierna hay un grupo principal para la vena safena interna, y otro mucho menos importante para la safena externa. En el brazo y el muslo, los troncos se reunen en un solo y ancho grupo situado en su parte ántero-interna.

Los vasos linfáticos profundos serpentean en las venas que corresponden á cada rama arterial, de manera que los vasos de sangre roja, de sangre negra y de sangre blanca forman un cordon en el cual cada uno de ellos ocupa un sitio determinado y constante: la arteria en el centro, las venas alrededor de la arteria, y los linfáticos alrededor de las venas. Estos últimos siguen por lo general una direccion paralela á la de los vasos sanguíneos; sin embargo, no es raro verlos pasar de uno á otro lado cruzando oblícuamente la arteria y las venas. Son mas voluminosos que los superficiales, pero mucho menos numerosos.

En las vísceras huecas, tales como el estómago y los intestinos, hay tambien dos planos de vasos linfáticos: uno superficial ó externo que nace de la túnica muscular, y otro profundo ó interno que nace de la túnica mucosa.

En las vísceras macizas los conductos linfáticos se dividen igualmente en dos capas. En la superficie del hígado, del testículo, del ovario, etc., se encuentra un plano superficial situado en el espesor de su cubierta fibrosa, y un plano profundo en relacion con los vasos sanguíneos. Pero ambos ofrecen el mismo orígen, y ambos nacen del parénquima mismo de estos órganos. Si el superficial se compone de vasos mas finos, no es porque estos vengan de la serosa, sino porque nacidos de la periferia de la víscera, nuestra vista los sorprende en cierto modo en su punto de partida. Si los conductos que forman el plano profundo se nos presentan bajo la forma de troncos voluminosos, es, al contrario, porque vemos estos troncos lejos de su orígen, pues si nos remontamos hasta sus primeras raicillas, como lo he hecho con los troncos que siguen á las venas hepáticas, se podrá notar que en nada se diferencian de los que serpentean por la periferia.

¿Los vasos linfáticos superficiales y profundos de los miembros se anastomosan entre sí, como los dos planos venosos á que acompañan?

Estas anastómosis han llamado poco la atencion de los anatómicos; sin embargo, son admitidas por Mascagni, el cual dice que ha visto un vaso linfático superficial del muslo comunicarse con los linfáticos profundos al nivel del anillo del tercer adductor. Repetidas veces he buscado esta comunicacion y siempre en vano. He querido saber si existia en otros puntos, y no me ha sido dado encontrar ni una sola.

Cuando se inyecta el plano superficial, aun cuando todos los vasos estén llenos y bien dilatados nunca se ve penetrar el mercurio en el plano subaponeurótico. Si se inyectan los vasos profundos, el metal no pasa á los vasos superficiales. De estos hechos creo que puedo deducir que los dos planos linfáticos de los miembros quedan aislados en toda la extension de su trayecto, contrastando bajo este punto de vista con los dos planos venosos correspondientes.

Esta independencia se prueba tambien por los hechos patológicos. Las más veces, estos dos planos están perfectamente aislados en las afecciones de que son asiento; á consecuencia de una picadura, de una herida, de una quemadura, etc., se ven inflamarse con frecuencia los linfáticos subcutáneos, mientras que los profundos conservan una completa integridad. Bajo la influencia de una fractura conminuta ó de una herida con cuerpo extraño, los profundos presentan á veces una angioleucitis supurativa que no ataca á los superficiales.

Los vasos linfáticos superficiales de las vísceras son muchas veces el asiento de dilataciones y de estrangulaciones muy pronunciadas. Al aspecto reticulado que caracteriza su estado normal, sucede un aspecto varicoso mas ó menos marcado, que frecuentemente se observa en las paredes del corazon, en la superficie del estómago, en el cuerpo del útero, y mas á menudo tódavía en la periferia de los pulmones. Este estado varicoso se produce á consecuencia de flegmasías agudas ó crónicas de la superficie de las vísceras: es el resultado de la coagulacion de la linfa y de la obliteracion, al menos provisional, de los vasos linfáticos. Así dilatados por la linfa coagulada, se hacen ligeramente prominentes y forman una superficie rugosa; de aquí roces que son una nueva causa de irritacion; de aquí tambien una absorcion menor ó nula, una exhalacion mas activa y, por último, derrames pleuríticos, perdicardíacos, etc.

b. *Direccion.*—Los vasos linfáticos son, por lo general, rectilíneos; y bajo este punto de vista se parecen tambien á las venas que comunmente se dirigen desde su orígen á su terminacion por el trayecto mas corto. Sin embargo, algunos vasos linfáticos describen tortuosidades: los que serpentean por la parte anterior y externa de la pierna son muy tortuosos debajo y delante de la articulacion de la rodilla; hácia el vértice del maléolo interno se encuentran con bastante frecuencia un linfático voluminoso, cuyas tortuosidades son tan pronunciadas que parecen apelotonarse sobre sí mismo; los que salen de la cara superior del hígado y que atraviesan el diafragma, ó que se aplican á su cara inferior para ir á los gánglios mesentéricos, presentan tambien numerosas inflexiones. Pero la mayor parte caminan en línea recta, de tal modo que permanecen paralelos en la mayor parte de su extension.

En su trayecto, estos vasos conservan un calibre casi uniforme; los linfáticos que nacen en las partes laterales de la falange unguial de los dedos de la mano ó de los piés, presentan en su punto de partida dimensiones poco diferentes de las que ofrecen en su terminacion en los gánglios de la ingle ó de la axila.

c. Anastómosis.—En el sistema linfático no se observan, ni las anastómosis en arco, tan frecuentes en el sistema arterial, ni las anastómosis por comunicacion transversa, mas comunes en el sistema venoso, ni las anastómosis mixtas ó compuestas; pero presentan numerosos ejemplos de anastómosis por convergencia y anastómosis por comunicacion longitudinal. Despues de haber recorrido cierto trecho, un vaso hasta entonces paralelo á los vasos vecinos, se divide en dos ramas, que van una y otra á los linfáticos mas inmediatos, ó bien la una continúa su trayecto primitivo, ya para ir á un gánglio, ya para bifurcarse á su vez un poco mas lejos, mientras que la otra se reune con el primer tronco que encuentra. Los vasos linfáticos de los miembros, dividiéndose y reuniéndose de este modo por sus ramas correspondientes, forman un plexo de grandes mallas elípticas muy prolongadas. Esta disposicion plexiforme permite llenarlos casi todos, inyectando solamente tres ó cuatro troncos, tomados en el pié ó en la mano.

Se ve con bastante frecuencia que las dos ramas de bifurcacion de un tronco linfático se aproxima despues de cierto trecho y se confunden de nuevo. Este desdoblamiento de los vasos, seguido inmediatamente de su reconstitucion en un conducto único, es una verdadera anastómosis por comunicacion longitudinal; los ejemplos de esto no son raros.

§ IV.—Conexiones de los vasos linfáticos con los gánglios.

Los vasos linfáticos, despues de haberse dividido y anastomosado muchas veces, llegan á los gánglios, en los cuales penetran ramificándose. De estos mismos gánglios salen otros vasos, por lo comun menos numerosos y mas voluminosos, situados en la prolongacion de los precedentes. Los vasos que convergen hácia un gánglio para ramificarse en su espesor, han recibido el nombre de vasos *aferentes*, y los que de ellos salen, el de vasos *eferentes*. Los primeros son generalmente múltiples, y los segundos con bastante frecuencia solitarios. Tal gánglio que recibe cuatro ó seis vasos aferentes, emite únicamente dos ó tres vasos eferentes, y algunas veces uno solo.

Si los linfáticos se comunican rara vez en su trayecto, en compensacion se comunican extensamente en la sustancia de cada glándula linfática; y hé aquí tambien una nueva variedad de anastómosis, variedad importante y exclusivamente propia de estos vasos.

¿Entre los conductos encargados del curso del quilo y de la linfa hay algunos que van al conducto torácico ó á la gran vena linfática directamente, es decir, sin haber atravesado préviamente un gánglio? Hewson lo creia así, y en apoyo de su opinion invocaba algunos vasos que creyó haber visto ir directamente desde el pliegue de la ingle al conducto torácico, vasos que no demuestra la observacion. Mascagni ha sostenido, con razon, que *todo linfático atraviesa un gánglio antes de abrirse en uno de los troncos en que termina el sistema absorbente*; ha inyectado y seguido con atencion los vasos que se abren en el trayecto ó en la terminacion del conducto torácico, y siempre los he visto atravesar una, dos ó tres glándulas antes de llegar á sus paredes; y es digno de notarse que los que desembocan en el sistema linfático cerca de su terminacion, son bastante á menudo los que atraviesan el mayor número de gánglios, siendo tanto mas numerosos estos engrosamientos, cuanto mas se aproximan á la embocadura del conducto torácico.

§ V.—Válvulas de los vasos linfáticos.

La superficie interna de los vasos linfáticos ofrece de trecho en trecho repliegues semilunares que tabican su cavidad, deprimiéndose á la manera de válvulas.

Estos repliegues valvulares han sido indicados y representados por Rudbeck en 1653. En el curso del mismo año, T. Bartolino, y un poco mas tarde Swammerdam y Gerardo Blasius demostraron tambien su existencia. Sin embargo, las válvulas del sistema linfático eran todavía problemáticas para muchos autores, cuando F. Ruisquio, en 1665, completó su demostracion en una descripcion sucinta, á la cual acompaña un dibujo muy exacto.

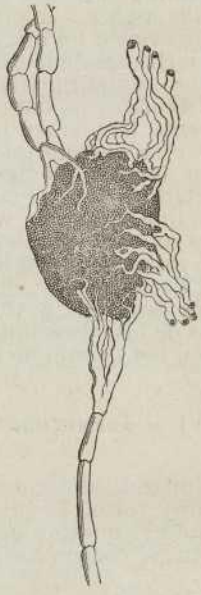
Las válvulas de los vasos absorbentes son notables por la regularidad de su disposicion y su gran número.

Son opuestas y se hallan dispuestas por pares en toda la longitud de

Fig. 189.

Válvulas de los vasos linfáticos.

Fig. 190.



Un gánglio con sus aferentes y sus eferentes.

Fig. 189. Puede verse en esta figura: 1.° que las válvulas están situadas al nivel de los abultamientos ó nudosidades de los vasos, inmediatamente por encima de sus estrangulaciones; 2.° que están dispuestas por pares; 3.° que no son alternas como las de las venas, sino que todas están comprendidas en el mismo plano.

Fig. 190.—1,1,1. Vasos aferentes.—2,2. Vasos eferentes, menos numerosos que los precedentes, pero mucho mas voluminosos.

su trayecto. Este modo de asociacion parece constante; sin embargo, Mascagni dice haber visto algunas veces una sola válvula en la embocadura de estos vasos en sus troncos principales.

Su situacion relativa no es alterna como la de las venas. Ocupan las dos paredes diametralmente opuestas del vaso, de manera que forman dos largas séries: una derecha y otra izquierda, una anterior y otra posterior.

La forma es la de una media luna: *lunæ crescentis instar*, dice F. Ruisquio. Su borde libre, sumamente delgado, describe una curva parabólica, vuelta hácia el corazon. Su borde adherente ó convexo, mas grueso y dirigido hácia el orígen de los linfáticos, corresponde á la estrangulacion que estos vasos presentan de trecho en trecho. Su cara interna, vuelta hácia el eje del vaso, se aplica en parte á la cara interna de la válvula opuesta, y la externa corresponde á los abultamientos ó nudosidades que presentan las paredes del linfático, formando con la depresion que le oponen estas paredes una pequeña cavidad valvular.

Su número es muy considerable: yo he contado de 60 á 80 en los linfáticos de los miembros torácicos, desde su orígen en la extremidad de los dedos hasta los gánglios de la axila, y de 80 á 100 en los de los miembros abdominales. Son algo menos numerosas en los vasos que caminan en los espacios intermusculares. Segun M. Bonamy, lo serian menos todavía en los que siguen un trayecto descendente, es decir, en los absorbentes de la cabeza y del cuello: estos últimos, segun el mismo autor, estarian privados de válvulas en la mayor parte de su extension. M. Bonamy no habrá visto sin duda mas que linfáticos muy incompletamente llenos; porque cuando están bien inyectados, se puede observar fácilmente que tienen gran número de válvulas, semejantes á las de todas las otras regiones del cuerpo; en vano se intentaria inyectarlos contra el curso de la linfa.

La distancia que separa las válvulas es variable. En la inmediacion de las redes es de 2 á 3 milímetros; en los troncos es mas considerable, y puede evaluarse en 6 ú 8 milímetros por término medio. Rara vez se eleva á 2 centímetros; sin embargo, en el conducto torácico esta distancia puede llegar á 6, 8, 10 centímetros, y aun más.

Las válvulas de los vasos linfáticos están constituidas, como las del sistema venoso, por un simple repliegue de su túnica interna.

§ VI. — Terminacion de los vasos linfáticos.

El sistema linfático se termina por dos troncos, uno bastante extenso y otro muy corto. El primero, descubierto en 1553 por Eustaquio, ha recibido el nombre de *conducto torácico;* y el segundo, indicado por Sténon, se conoce con la denominacion de *gran vena linfática derecha.*

El conducto torácico empieza delante de la segunda vértebra de los lomos por una dilatacion, tan variable en su forma como en sus dimensiones, pasa del abdómen al torax, al través de la abertura aórtica del diafragma, sube verticalmente por delante de la columna dorsal, despues se inclina á la izquierda, se eleva hasta la parte lateral é inferior del cuello, en donde se dobla de arriba abajo, formando un corto arco de concavidad inferior, y se abre en la subclavia izquierda, en la union de esta con la yugular interna.

La gran vena linfática, cuyo calibre iguala algunas veces al del con-

ducto torácico, pero cuya longitud es de 8 á 10 milímetros solamente, se dirige de arriba abajo y de fuera adentro, para terminarse en la sublclavia derecha, al nivel de su reunion con la vena yugular. Recibe: 1.° los vasos linfáticos de la mitad derecha de la cabeza y del cuello; 2.° los del miembro superior correspondiente; 3.° los de la mitad derecha de las paredes del torax y del diafragma; 4.° finalmente, los absorbentes profundos y ascendentes del hígado y la mayor parte de los absorbentes del pulmon derecho. Los vasos que vienen de todas las otras partes del cuerpo van al conducto torácico.

Aunque estos dos troncos se abren por lo general en el sistema venoso por una embocadura única, no es raro verlos terminarse en cada lado por dos y aun por tres orificios. Los linfáticos que parten de los miembros superiores forman con mucha frecuencia á derecha é izquierda un tronco independiente que se abre en la vena subclavia; y los linfáticos que bajan de cada una de las mitades de la cabeza y del cuello constituyen tambien bastante á menudo un pequeño sistema que se termina aisladamente en la subclavia ó en el ángulo de reunion de las dos venas, y aun en la yugular interna. He visto muchas veces los vasos de la mitad izquierda de la cabeza y del cuello reunirse con los del miembro superior correspondiente y dar orígen á un tronco que se termina en la subclavia, por fuera de la embocadura del conducto torácico. En este modo de terminacion, mas simétrico que el precedente, hay en el lado izquierdo una gran vena linfática enteramente semejante á la del derecho.

La pluralidad de las embocaduras del sistema absorbente, en su terminacion, puede depender tambien de una division ó de la dualidad del conducto torácico.— Con efecto, este conducto se bifurca algunas veces. Cuando esta bifidez recae en su parte terminal, una de sus ramas se abre en la yugular interna, y la otra en la subclavia, ya aisladamente, ya despues de haberse reunido con los troncos que proceden de la cabeza y del miembro superior. Si recae en su parte media, disposicion frecuente y aun normal en algunos animales, pero rara y enteramente excepcional en el hombre, una de sus ramas se abre en la subclavia derecha y la otra en la subclavia izquierda.— Si recae en su orígen, el conducto aparecerá mas bien doble que bifurcado; será realmente doble si sus raices principales se reunen en dos troncos, que suben independientes y paralelos, delante de la columna vertebral, para ir el uno á la derecha y el otro á la izquierda. Cruiksanck ha preparado y colocado en el museo de Hunter un ejemplo de esta dualidad, de que tambien han mencionado ejemplos Haller, Winslow y Soemmering.

El conducto torácico presenta pocas válvulas, y aun algunos hechos parece que demuestran que estas no obliteran completamente su cavidad en todos los indivíduos. Segun Cruiksanck, Hunter pudo insuflar una vez los quilíferos por este conducto, y Marchettis, segun refiere Haller, fué mas feliz todavía, porque vió pasar el flúido aeriforme desde este tronco á todos los vasos que de él dependen. Pero estos hechos están lejos de ofrecer la significacion que se les ha dado; bajo la influencia de la descomposicion pútrida de los órganos, y aun cuando todavía no existe signo alguno exterior de esta descomposicion, se desarrollan gases en los vasos linfáticos y los distienden. El cadáver en que Hunter creyó haber insuflado los quilíferos y aquel en que Marchettis creia haber inyectado por el mismo procedimiento todas las dependencias del conducto torácico estaban probablemente en las condiciones que acabo de indicar. Ambos han sido víctimas de una ilusion; así es que cuando el primero de estos anatómicos quiso hacer

uso de este procedimiento de insuflacion, que habia creido muy ventajoso para el estudio de los vasos absorbentes, quedó muy sorprendido de no conseguir su objeto, habiéndolo conseguido tan fácilmente la primera vez. Las válvulas de estos vasos bastan para cerrar completamente su cavidad; las del conducto torácico bastan igualmente en el estado normal; y su insuficiencia en el estado cadavérico es debida á la dilatacion exagerada de las paredes vasculares, bajo la influencia de la inyeccion.

De las válvulas del conducto torácico, la mas importante es la que ocupa su embocadura. Ha sido mencionada por todos los anatómicos, pero en términos algo diferentes. Eustaquio la describe como semicircular; segun Haller, «esta válvula toma sus membranas del conducto »torácico, que desde este conducto se extienden de todas partes á la »vena en forma de hímen circular, que pudieran tomarse por dos válvulas mas bien que por una semilunar.» Cruiksanck la cree constantemente doble. Mascagni, que la representa en su obra, le da tambien la forma de un doble repliegue. En el dia se admite generalmente que esta válvula es simple, es decir, única. Con el objeto de estudiar su disposicion, he descubierto el conducto torácico en su parte superior en muchos cadáveres; y habiendo cortado en seguida longitudinalmente el tronco venoso braquio-cefálico izquierdo, así como las venas subclavia y yugular interna correspondientes, he podido observar tres veces que no existia válvula alguna en la embocadura del conducto torácico; solo he hallado algunos filamentos análogos á los que se observan en el seno longitudinal superior, en el orificio de las venas cerebrales, filamentos que no están dispuestos para hacer el papel de válvulas. Estos hechos nos demuestran que las válvulas situadas en la embocadura del conducto torácico no son constantes. Por lo demás, su ausencia no puede dar por resultado la penetracion de la sangre venosa en este conducto; porque siempre se encuentran á 1 ó 2 centímetros mas allá de su orificio terminal un par de válvulas que le obliteran completamente, de manera que este flúido en ningun caso puede penetrar á mayor profundidad.

Por consiguiente, el sistema linfático se comunica con las venas subclavias y yugulares internas; ¿pero se termina exclusivamente en estas venas? Muchos anatómicos han admitido que tambien se comunican con las principales dependencias del sistema venoso; otros creen que estos dos sistemas se anastomosan entre sí por dentro de los gánglios. Estas dos opiniones merecen discusion.

Primera cuestion: ¿Los vasos linfáticos se comunican con las principales dependencias del sistema venoso?—Sténon dice haber visto uno de estos vasos terminarse en la vena cava superior; Wepfer otro en la vena ázigos; Schmiedel un tercero en la vena hipogástrica; Boerhaave menciona muchos que iban á las venas lumbares, y Meckel otros mas numerosos que se abrian en la vena porta y la vena cava inferior, etc. Pero examinando estos hechos, al punto se reconoce que ninguno de ellos puede aceptarse como concluyente. Haller, que los ha sometido en su mayor parte á una crítica juiciosa, se expresa de este modo acerca de su valor: «No he rehusado escuchar razon alguna, y no me »he conmovido por la opinion de estos hombres célebres; hay hechos, »y bastante importantes, que me hacen sospechoso este comercio en»tre las venas linfáticas y las venas sanguíneas; pero séame permitido »añadir que nunca he hallado un solo vaso que se terminase verdade»ramente en una vena sanguínea, y que por consiguiente, apartán»dome de la opinion de ciertos anatómicos célebres, rechazo esta ter-

»minacion de los vasos linfáticos.» Cruiksanck usa el mismo lenguaje.

«De mis inyecciones, dice Mascagni, y de mis observaciones hechas »en un número casi inmenso de cadáveres, resulta que los linfáticos »del cuerpo humano jamás se terminan mas que en el ángulo de la »subclavia y de la yugular interna en uno y otro lado, ó cerca de este »ángulo.»

Ante la imponente autoridad de este triple testimonio, la dificultad parecia definitivamente resuelta, cuando en 1825 un anatómico florentino, M. Lippi, se atrevió á colocarse en frente de estos tres grandes observadores y arrojarles el mas atrevido mentís, sosteniendo que los linfáticos de los órganos digestivos del hombre y de los mamíferos desembocaban por ramos y troncos mas ó menos voluminosos: en la vena porta, la vena pudenda interna, las venas ilíacas, las venas renales, la vena cava inferior, y aun en la pélvis del riñon! y el uréter!!! Como los hombres, por grandes que sean, deben oscurecerse ante los hechos, se tuvo á bien olvidar por un instante las aserciones emitidas anteriormente por anatómicos que habian consagrado toda su vida á la ciencia y que le habian dado numerosas pruebas de una rara sagacidad, para escuchar las de un autor hasta entonces desconocido. Fohmann, Rossi y Panizza emprendieron nuevas investigaciones, y no tardaron en adquirir la certidumbre de que los vasos seguidos desde los diversos gánglios del abdómen hasta las principales ramas de la vena cava ó de la vena porta, eran venillas y no linfáticos. En Francia, MM. Blandin y Cruveilhier han buscado tambien estos pretendidos linfáticos, y no han podido encontrar mas que venas. Yo tambien los he buscado en gran número de cadáveres y no he hallado vestigio alguno.

Habiendo venido á Paris el autor de este descubrimiento, se creyó que seria indudablemente mas feliz; por consiguiente, se apeló á su experiencia y á su habilidad especial; pero el autor no consiguió su objeto. Sin embargo, tuvo el atrevimiento de presentar su extraño trabajo á la Academia de Ciencias, y esta, por un favor mas extraño todavía, se atrevió á coronarle. Perdonemos á M. Lippi, y aun á la Academia, y concluyamos con Haller, Cruiksanck, Mascagni, Fohmann, Panizza, Rossi, y en suma, con todos los observadores, que los vasos linfáticos no se comunican con mas venas que las subclavias y las yugulares internas.

Segunda cuestion: ¿El sistema absorbente y el sistema venoso se comunican entre si en los gánglios?—Esta comunicacion, mencionada por algunos anatómicos del último siglo, es admitida en nuestros dias por Fohmann, Lauth y Tiedmann. Los vasos aferentes al entrar en un gánglio se dividirian de este modo en dos órdenes de capilares, de los cuales unos se continuarian con los vasos aferentes y los otros con las raicillas del sistema venoso general, ó con las del sistema de la vena porta.

La continuidad de algunos capilares aferentes con los capilares venosos en el interior de las glándulas linfáticas es uno de los hechos cuya demostracion reclama y espera la fisiología con una especie de impaciencia. Bien establecida, pudiera efectivamente invocar esta continuidad para explicar: 1.° el contraste que se observa entre el volúmen y la multitud de los quilíferos por una parte y la pequeñez del conducto torácico por otra; 2.° la persistencia de la vida en los individuos que padecen una obliteracion mas ó menos antigua de este conducto; 3.° el paso del quilo y de la linfa á los vasos sanguíneos cuando un infarto crónico ó una degeneracion tuberculosa se ha apoderado de

los principales gánglios del mesenterio, bastando los que están mas próximos al tubo intestinal para este paso si están sanos ó menos alterados; 4.° la falta de hidropesía general ó parcial en todos los infartos de esta naturaleza.

Para demostrar la anastómosis de los capilares linfáticos aferentes con las raicillas venosas, se han apoyado en el hecho anatómico cuyo conocimiento ya es antiguo: *cuando se inyectan los vasos aferentes de un gánglio, ó cuando se pica directamente este, se ve algunas veces pasar la inyeccion, ya simultáneamente á los vasos aferentes, ya á las venas, ya exclusivamente á estas últimas.* No hay anatómico algo experimentado que no haya observado este pasaje; ¿pero en qué condiciones se verifica? Se efectúa bajo la influencia de la descomposicion pútrida de las glándulas linfáticas. Cuando estas glándulas se hallan en estado normal, el mercurio introducido en su espesor por la inyeccion de los vasos aferentes ó por una puncion directa, pasa constante y exclusivamente á los vasos eferentes. Si han sufrido un principio de putrefaccion y de reblandecimiento, unas veces pasa solo á los eferentes, y otras en parte á los eferentes y en parte á las venas; y si su reblandecimiento pútrido está mas adelantado, el metal pasa solo á las venas. He observado estos diversos fenómenos un número tan considerable de veces que de buena gana desafiaria á un anatómico á que inyectase una sola vena por los vasos aferentes de un gánglio en un indivíduo perfectamente sano. M. Cruveilhier habia hecho ya la distincion que yo acabo de establecer y habia deducido la misma conclusion: «He practicado gran número de inyecciones linfáticas, y en la inmensa mayoría de casos el mercurio ha pasado desde los gánglios linfáticos aferentes á los vasos linfáticos eferentes, y no á las venas. En algunos casos ha pasado desde los gánglios linfáticos á las venas; pero entonces los gánglios linfáticos habian sufrido una alteracion en su textura y mas particularmente el reblandecimiento rojo, tan favorable á su rotura.

Fohmann dice que este paso se verifica bajo la influencia de presiones muy poco considerables para que pueda referirse á una rotura, cuya objecion tendria algun valor si la inyeccion de las venas ganglió-nicas por los aferentes se efectuase en el estado sano; pero como no es posible sino en el estado de alteracion pútrida, es decir, á consecuencia del reblandecimiento de los gánglios, se concibe que la mas pequeña presion será suficiente para determinar una rotura; porque nada es mas fácil que romper un gánglio reblandecido.

Queda el último argumento: ¿por qué, en la hipótesis de una rotura, el mercurio pasa tan fácilmente desde los linfáticos á las venas y nunca á las arterias? Un hecho de anatomía práctica responderá á esta observacion cuya exactitud no puede ponerse en duda: *bajo la influencia de la alteracion pútrida de los tejidos los linfáticos se dejan penetrar difícilmente por el mercurio.* Para convencerse de este hecho, en un miembro superior ó inferior en media putrefaccion, se inyectan las redes de los dedos de las manos y piés, en seguida se descubren los troncos que salen de estas redes y se introduce en su cavidad la punta del tubo de inyeccion; levantando despues los tegumentos, sorprende la suma lentitud con que el mercurio camina por estos vasos; muchas veces se detiene el metal y las mas altas columnas no pueden hacer que avance. Lo que es cierto en los vasos aferentes, no lo es menos en los gánglios y vasos eferentes. Por una parte las arteriolas que no contienen sangre, ni serosidad, ni gases, se estrechan en vez de dilatarse; y si se verifica una rotura, se retraen y se cierran en los dos extremos de la solucion de continuidad. Mientras el sistema linfático y el arterial que-

dan de este modo impermeables, se verifica un fenómeno inverso en el sistema venoso: las raicillas de este, ocupadas por coágulos sanguíneos, cuya descomposicion produce un desprendimiento de gases, se distienden, se entreabren en cierto modo delante del líquido extravasado, y no pudiendo pasar este líquido ni á los eferentes ni á las arteriolas, se precipita en las venas.

En suma, los hechos que se han alegado para demostrar la comunicacion de los linfáticos con las venas en el interior de los gánglios no son concluyentes. Seria quizá algo temerario el negarla de un modo absoluto; pero no temo decir que ni está demostrada, ni es probable. Si tuviese alguna realidad, se podrian inyectar los quilíferos por las venas meseráicas; yo he intentado muchas veces esta inyeccion haciendo uso del barniz de alcohol, de esencia de trementina, y aun del mismo mercurio, únicos líquidos que aquí son convenientes, porque no penetran en todos los tejidos por vía de imbibicion, y jamás lo he conseguido.

§ VII.—Estructura de los vasos linfáticos.

Las paredes de los vasos linfáticos son muy delgadas, de una transparencia perfecta y de una resistencia bastante grande, pero muy desigual. Muchos de estos vasos pueden sostener una columna de mercurio de 60, 80 y aun de 90 centímetros; en otros se ve producirse una rotura luego que esta columna se eleva á una altura de 30 ó 40 centímetros; y algunos se rasgan bajo la influencia de las presiones mas débiles: tales son, por ejemplo, los vasos linfáticos del escroto en el adulto.

Estos vasos son extensibles y retráctiles, bien sea en el sentido transversal, ó bien en el longitudinal. Cuando se los inyecta, se dilatan mas que las arterias, pero menos que las venas. Luego que se vierten los líquidos que habian puesto en juego su extensibilidad, se retraen hasta tal punto que desaparece su cavidad, y se reducen á tal grado de tenuidad que se ocultan por completo á la vista; un vaso linfático que queda vacío, es un vaso que se eclipsa aun para la vista armada de las lentes mas fuertes.

Las paredes de estos vasos, como las de las arterias y venas, se componen de tres túnicas: una túnica externa, otra media y otra interna.

La *túnica externa*, que indiqué en 1850, es admitida en el dia por todos los anatómicos. Cuando un vaso se dilata por el mercurio, si se quiere introducir en su cavidad la punta del tubo de inyeccion, se ve casi siempre que esta se desliza entre la túnica externa y la media. Este hecho, que tantas veces hemos tenido ocasion de observar, nos demuestra que la primera de estas túnicas se adhiere débilmente á la segunda, pudiendo desprenderla muy fácilmente de ella, al menos en parte. Al principio de mis observaciones creí que formaba una simple dependencia del tejido conjuntivo circunyacente; pero examinándola con atencion noté que era lisa, muy regularmente cilíndrica, bastante resistente, y que constituia en realidad una túnica propia del vaso.

Esta túnica externa comprende en su composicion fibras de tejido laminoso y fibras elásticas que se entrelazan y ofrecen unas y otras una disposicion reticulada. La mayor parte siguen una direccion longitudinal; y en las aréolas que circunscriben no se percibe vestigio alguno de tejido adiposo: bajo este punto de vista la túnica externa de los vasos linfáticos se diferencia mucho de las arterias y venas que

constantemente encierra una proporcion notable. Tambien se diferenciaria de ella, segun muchos autores, por la presencia de algunas fibras musculares lisas, dirigidas longitudinalmente.

La *túnica media* está constituida por fibras elásticas finas y por fibras circulares lisas. Estos dos órdenes de fibras tambien están mezclados; tienen una direccion transversal, y á esta túnica es á la que principalmente deben los vasos linfáticos su resistencia. Hemos visto que se adhiere débilmente á la túnica externa; pero se une á la túnica interna de un modo tan íntimo que difícilmente se la puede separar.

La *túnica interna* no se diferencia sensiblemente de la de los vasos sanguíneos. Tambien comprende dos capas; una capa elástica, fibróide mas bien que fibrosa; y una capa epitélica compuesta de células prolongadas en el sentido longitudinal, pero cortas como las de las venas: solo serian algo menos regulares estas últimas, segun M. Legros, y además se distinguirian de ellas por la falta de núcleo, que, por el contrario, seria constante en las células epitélicas de las venas.

En las raicillas de los vasos linfáticos las tres túnicas se modifican bastante. A medida que se sube hácia su orígen se ven desaparecer las túnicas externa y media. La túnica interna, que es la única que persiste, toma ese aspecto que presenta en los capilares, y está formada por una membrana amorfa transparante, muy delgada y que ofrece en su espesor núcleos ovoídeos.

Comparando bajo el punto de vista de su estructura los linfáticos y las venas, no es posible desconocer entre estos dos órdenes de vasos numerosas analogías. Parece que se derivan de un mismo tipo: el mismo número de túnicas, dispuestas de un modo semejante; los mismos elementos en las túnicas correspondientes; la misma aptitud á dilatarse y contraerse en todos sentidos, la misma irritabilidad, en suma, la misma constitucion y las mismas propiedades. Si se diferencian es simplemente por algunos rasgos de una importancia secundaria; así es que su elasticidad no es igual. Las venas, despues de haberse distendido, no recobran sino progresivamente y con cierta lentitud sus dimensiones normales. Cuando los linfáticos han llegado á su máximum de dilatacion, si se escapa el líquido que los distiende, se retraen intantáneamente y desaparece su cavidad; por consiguiente, son más elásticos. Esta grande elasticidad es la que desempeña el principal papel en la progresion del quilo y de la linfa; y ella compensa en estos vasos ya la proporcion relativamente mínima de sus fibras contráctiles, ya la falta de un agente de impulsion en su orígen, ya tambien la desventaja que lleva consigo la convergencia mucho menor de sus troncos.

Estos vasos se hallan provistos de vasa vasorum, que fácilmente se pueden observar en los linfáticos de las vísceras, siendo de todos los órganos los pulmones los que bajo este aspecto merecen la preferencia. Inyectando una disolucion de gelatina colorada en la arteria ó en las venas pulmonares, se inyectan tambien las arteriolas y las venillas de los vasos absorbentes. La disolucion acuosa pasa entonces por vía de imbibicion á estos vasos, y los distiende bastante para hacerlos muy manifiestos; y la sustancia colorante llega por su parte á sus vasa vasorum llenándolos igualmente. Yo he conseguido muchas veces ponerlos de manifiesto por este procedimiento. Cada linfático así inyectado estaba enlazado de una pequeña red sanguínea de grandes mallas prolongadas longitudinalmente.

Los vasos linfáticos tambien reciben probablemente algunos filetes

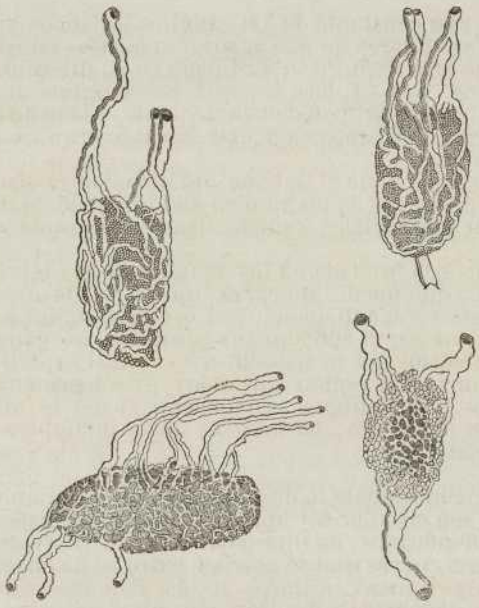
nerviosos, pero la ciencia no tiene sobre este punto conocimiento alguno preciso.

II.—De los gánglios linfáticos.

Los cuerpos glanduliformes escalonados en el trayecto de los vasos linfáticos habian sido considerados por Hipócrates y todos los autores antiguos como glándulas. Habiendo demostrado á Silvio la observacion que se diferencian de los órganos realmente glandulosos, este anatómico creyó que debia designarlos con el nombre de *glándulas conglobadas*, para distinguirlos de las verdaderas glándulas que llama *conglomeradas*. Mas tarde Soemmering hizo notar la analogía aparente que presentan con los gánglios nerviosos; y Chaussier, para recordar esta analogía, les impuso la denominacion de gánglios linfáticos con la cual se los conoce generalmente en el dia.

En estos gánglios hay que estudiar su conformacion exterior y su estructura.

Fig. 191.



Diversos gánglios inyectados con mercurio.

Esto gánglios pertenecen á la clase de los gánglios areolares ó enfermizos. Como todos los gánglios de esta clase, están inyectados incompletamente, y bajo este aspecto se diferencian mucho del gánglio representado en la fig. 190, que está, por el contrario, muy sano y penetrado muy completamente por el mercurio en todas sus partes.

§ I.—Conformacion exterior de los gánglios linfáticos.

El *número* de los gánglios linfáticos es considerable; se le ha evaluado en seiscientos ó setecientos; pero no puede determinarse con precision, por una parte, porque varía segun los indivíduos, y por otra porque algunos de ellos ofrecen dimensiones tan pequeñas que se escapan á las investigaciones mas hábiles; en cuyo caso se ignora si su ausencia aparente debe atribuirse á su no existencia ó á su pequeñez que los oculta á la vista.

Algunas veces son solitarios; pero mas frecuentemente se los ve reunirse en grupos.

Por lo demás, su *situacion* nada ofrece de fijo; sin embargo, generalmente se presentan en el trayecto de los vasos sanguíneos, en las regiones mas ricas en tejido celular, en la raiz de los miembros, y en el pedúnculo vascular de los órganos principales.—En los miembros, ocupan la corva, el pliegue del codo, la ingle y la axila.—En el cuello rodean la carótida primitiva y sus dos ramas.—En el tronco se multiplican en las inmediaciones de la aorta y de las venas cavas; en el trayecto de los vasos mesentéricos, esplénicos, hepáticos, renales, pulmonares, etc.

Esta relacion casi constante de los gánglios linfáticos y de los principales troncos vasculares no puede sorprendernos, puesto que el sistema absorbente está siempre subordinado en su direccion á la de los vasos sanguíneos. Nos explica por qué los gánglios al nivel de las grandes articulaciones ocupan constantemente el lado de la flexion, en donde encuentran una proteccion mas eficaz contra la accion de los cuerpos exteriores.

Las conexiones que tiene el sistema linfático con el sistema venoso han conducido á los más de los autores á admitir que los gánglios pueden dividirse en superficiales ó subcutáneos y profundos ó sub-aponeuróticos.

Esta distincion está fundada en los gánglios de la ingle; pero esta es la única region á que puede aplicarse. En todos los otros puntos del cuerpo los gánglios son sub-aponeuróticos: los gánglios parotídeos todos están cubiertos por la aponeurosis parotídea; los gánglios submaxilares están cubiertos por la aponeurosis cervical superficial; los que ocupan el occipucio y la region mastoídea, que á primera vista parecen subcutáneos, son tambien sub-aponeuróticos; lo mismo sucede con los gánglios del cuello, del tronco y de los miembros, excepto los gánglios inguinales.

Su *forma* es generalmente la de una elipsóide ligeramente comprimida. Algunos son circulares y aplanados, otros hemisféricos, y otros enteramente redondeados; en una palabra están limitados en su superficie por líneas curvas que se asocian entre sí de diversos modos, pero sin mezclarse nunca con líneas rectas. Este modo de configuracion les permite dislocarse y deslizarse los unos sobre los otros, cuando la accion de los diversos órganos ó una causa exterior cualquiera los pone en contacto y amenaza comprimirlos, su forma y su movilidad son de esta manera con mucha frecuencia la salvaguardia de su integridad.

Su *volúmen* presenta muchas variedades: la mayor parte no pasan de las dimensiones de un guisante algo prolongado, y los mas consi-

derables ofrecen las de una aceituna; pero bajo la influencia de diversos estados patológicos su diámetro puede duplicarse y aun triplicarse con rapidez. Un número bastante considerable de ellos presenta el volúmen de una lenteja, algunos el de un grano de cañamon, y otros el de una cabeza de alfiler. Estos gánglios, de dimensiones muy pequeñas no son por lo general visibles sino despues de haber sido inyectados.

Los mas voluminosos corresponden á las principales confluencias del sistema linfático, al pliegue de la ingle, á la axila, á la base del cuello, á las partes laterales de la aorta abdominal y de la vena cava inferior. Los mas pequeños están situados en el pliegue del brazo, en la circunferencia mayor del estómago, en el espesor de la glándula parótida, en el trayecto de las arterias glúteas, isquiáticas, radiales, etc.

Sus dimensiones están subordinadas en parte á la actividad de la vida: muy considerables en el niño, empiezan á disminuir al acercarse la pubertad, continúan disminuyendo en el adulto, y llegan en el viejo á proporciones tan pequeñas, que al parecer desaparecen en gran número de regiones. Mascagni y Ruisquio creen en su completa desaparicion; y Haller se ha unido á esta opinion, que con razon ha sido combatida por Cruiksanck. La observacion demuestra efectivamente que los gánglios disminuyen de volúmen, pero nunca desaparecen por completo.

Preciso es, por lo tanto, admitir que cuanto mas rápido sea el doble movimiento de composicion y de descomposicion de nuestros órganos, mas desarrolladas estarán las glándulas linfáticas, más accion tendrán sobre los productos tan diversos de la absorcion para mezclarlos y modificarlos, más predipuestos estarán á las alteraciones de todos géneros, y más graves y frecuentes serán sus enfermedades. Estas consideraciones nos demuestran por qué la inflamacion crónica de las glándulas del mesenterio, el infarto y la supuracion de los gánglios, su degeneracion tuberculosa, etc., etc., son afecciones tan comunes en la primera infancia; y tambien nos demuestran por qué estas afecciones, despues de haber resistido por mucho tiempo á los medios mas eficaces, se disipan algunas veces con bastante prontitud bajo la sola influencia del rápido incremento del cuerpo, perdiendo el órgano poco á poco su importancia primitiva, las alteraciones de que era asiento le siguen en cierto modo en su movimiento de atrofia.

El *color* de los gánglios es rojizo; pero se modifica un poco en las diversas regiones: las glándulas mesentéricas son de un rosa pálido en los intervalos de la digestion, y casi blancos ó enteramente blancos durante la absorcion del quilo; las glándulas subcutáneas presentan un rojo vivo; las que reciben los vasos del hígado ofrecen un aspecto amarillento; las del bazo son morenas, y las de la raiz de los pulmones son comunmente negras.

Su *consistencia* es dura y bastante análoga á la que presenta la sustancia del hígado. Para apreciarla, conviene elegir gánglios perfectamente sanos; porque como el reblandecimiento pútrido les invade pronto despues de la muerte, muchas veces se encuentran estos órganos alterados en su consistencia y color, aunque todos los otros tejidos de la economía se hallan todavía en estado de perfecta conservacion. Los del tronco siempre se alteran mas pronto que los de los miembros.

§ II.—Estructura de los gánglios linfáticos.

Cuando se dividen los gánglios, se nota muchas veces que su parte central ofrece un color oscuro mas subido que su parte periférica. Brück, á quien chocó esta diferencia, dijo en 1853 que estaban formados de dos sustancias; y la mayor parte de los anatómicos han participado de su opinion. Por consiguiente, existiria en cada gánglio una sustancia central ó medular, y otra periférica ó cortical, ofreciendo una y otra atributos que le son propios.

Esta distincion no se halla suficientemente justificada; porque la diferencia de coloracion que presentan las partes cortical y central es debida en parte á la desigual reparticion de la sangre en los vasos superficiales y profundos, y tambien en parte á una alteracion cadavérica incipiente. En el estado de perfecta integridad, las superficies de seccion de los gánglios presentan, por lo general, un color uniforme; y yo añado que su textura íntima es idéntica en todos los puntos de su espesor. Comprenden en su composicion:

1.° Una armadura fibro-celulosa, constituida por una cubierta y numerosas prolongaciones que se extienden desde esta á su parte central.

2.° Un parénquima, ó sustancia propia, que permite colocar los gánglios en el número de las glándulas vasculares sanguíneas.

3.° Vasos linfáticos aferentes y eferentes que tienen las conexiones mas íntimas con esta sustancia, y que, reunidos con ella, componen esencialmente los gánglios.

4.° Finalmente, vasos sanguíneos y filetes nerviosos.

A. **Armadura fibro-celulosa.**—Todos los gánglios están rodeados de una membrana resistente, sumamente delgada y transparente, que los protege, ligando muy sólidamente entre sí sus numerosos elementos. Esta cubierta se halla formada de fibras de tejido conjuntivo entrecruzadas, con las cuales se mezclan algunas fibras elásticas muy finas. Su superficie externa no se adhiere á las partes circunyacentes sino por un tejido celuloso muy flojo. Su superficie interna es el punto de partida de numerosas prolongaciones de forma y dimensiones muy diferentes. Algunas representan tabiques; otras son mas estrechas y mas gruesas, ó redondeadas y filamentosas. Todas estas prolongaciones se extienden desde la periferia del gánglio á su parte central, continuándose y entrecruzándose; de este modo circunscriben células ó aréolas de dimensiones muy desiguales y de forma irregular, tanto mas pequeñas, cuanto mas cerca están del centro del gánglio.

B. **Sustancia propia.**—Los autores están poco conformes en la descripcion que dan de esta sustancia. M. Ch. Robin es el que habla de ella en los términos mas explícitos. Está constituida por vesículas cerradas, comparables con las que se observan en el cuerpo tiróides, el timo, el bazo, etc. El diámetro de estas vesículas varía de $0^{mm},1$ á $0^{mm},3$ en estado normal. Bajo la influencia de la hipertrofia, de que con tanta frecuencia son asiento los gánglios, pueden llegar á un milímetro y aun más. La membrana que los forma es muy delgada, homogénea, blanda y friable; se halla tapizada ó mas bien está llena de un epitelio nuclear esférico, con el cual se encuentran mezcladas células epitélicas pavimentosas, de volúmen variable que contienen un grueso núcleo (1). Las vesículas así constituidas dejan escapar su epi-

(1) Ch. Robin, *Dictionnaire de Nysten*, 1865, p. 878.

telio en abundancia cuando se abren, y ocupan las aréolas que circunscriben las prolongaciones celulosas: aréolas que están atravesadas en todos sentidos por filamentos sumamente ténues.

Estos filamentos ofrecen una disposicion reticulada, de donde el nombre de *reticulum* con que se los ha designado colectivamente. Tambien parece que son una dependencia de la armadura fibro-celulosa del gánglio, cuyas fibras constitutivas ó laminosas se aislan para formar una armadura mas delicada que contiene en sus mallas los elementos de la sustancia propia.

Esta sustancia representa el elemento activo de los gánglios. A ella es á la que está confiado el cuidado de obrar sobre el quilo y la linfa y asimilarlos, ó por lo menos hacerlos cada vez más asimilables á la sangre de que están llamados á formar parte.

C. **Vasos aferentes y eferentes.**—Los vasos aferentes se dividen generalmente antes de penetrar en el espesor de los gánglios; sus primeras divisiones serpentean primero en las superficies de estos; y despues de un corto trayecto, atraviesan su cubierta fibrosa, en seguida penetran en las capas periféricas en donde se subdividen y se adelantan hácia partes cada vez más profundas á medida que se hacen mas finas. Estas ramas, ramos y ramitos de los aferentes siguen á las prolongaciones de la armadura fibro-celulosa, adelantándose hasta el reticulum y, de consiguiente, corresponden por sus últimas divisiones á la sustancia propia, con la cual se encuentran en contacto inmediato. De la extremidad terminal de estas divisiones nacen las primeras raicillas de los eferentes. Estas raicillas, aumentando poco á poco de volúmen y disminuyendo de número, dan orígen á uno, y algunas veces á dos ó tres eferentes que salen de la glándula por el punto diametralmente opuesto al que ocupan los aferentes. Por lo tanto, continuándose los aferentes y los eferentes, forman un plexo cuyas mallas son tanto mas anchas, y están formadas por vasos, tanto mas gruesos, cuanto mas se acercan á la cubierta fibrosa. La existencia de este plexo está demostrada por los hechos siguientes:

1.° Si se pica con la punta del tubo de inyeccion mercurial un gánglio perfectamente sano, se ve que el metal invade progresivamente todas las partes de la glándula, al mismo tiempo que se escapa por los vasos eferentes, y entonces parece que se transforma el gánglio en un plexo de capilares linfáticos.

2.° Cuando se procede á esta inyeccion, mientras el metal continúa fluyendo, no se produce infiltracion ni rotura alguna; y los vasos que forman el plexo intraganglionar pueden someterse á la presion de una columna mercurial de 50, 60, 70 y aun 75 centímetros de altura, sin que se produzca rotura alguna. Este resultado se explica muy bien admitiendo la continuidad de los aferentes y de los eferentes; pero no se explicaria ya admitiendo entre los unos y los otros aréolas de paredes celulosas que se comunican entre sí.

3.° Cuando un gánglio perfectamente sano se ha inyectado bien, si se le deja desecar y se le divide en seguida con una hoja bien cortante, no se perciben en la superficie del corte sino conductos ó partes de conductos mas ó menos retorcidos sobre sí mismos.

4.° En el embrion, en que las glándulas linfáticas se presentan en el estado de mayor sencillez, están formadas evidentemente por un plexo de vasos linfáticos.

5.° Descendiendo en la série animal, se ve que los gánglios se simplifican cada vez más y se transforman en gran número de puntos en una red de vasos. En las aves ocupan solamente la base del cuello y la

entrada del torax, formando en todas las otras regiones simples plexos; en los reptiles y los peces, las glándulas linfáticas desaparecen del todo, y los plexos destinados á reemplazarlas son muy poco complicados.

Aunque la existencia de este plexo es bastante fácil de demostrar; exige, sin embargo, del que le estudia, un hábito grande de los procedimientos anatómicos, y sobre todo de las inyecciones del sistema absorbente; así es que vemos que todos los anatómicos que han hecho investigaciones especiales sobre este sistema están conformes en admitir la continuidad de los aferentes y de los eferentes. En este número citaré á Ruisquio, Albino, Meckel, Hewson, Hunter, Mascagni. Haasse, A. Lauth, etc. Los autores que estaban menos familiarizados con el estudio de los vasos absorbentes, tales como Malpigio, Morgagni, Abernehty y algunos otros, han rehusado admitir esta continuidad, y han procurado demostrar que todos los gánglios se componen de una aglomeracion de células, en las cuales se depositarian el quilo y la linfa por las divisiones terminales de los vasos aferentes, y en seguida le recibirian las raicillas de los conductos eferentes. Esta opinion ha encontrado numerosos partidarios, y es admitida generalmente en el dia.

Es indudable que entre las glándulas linfáticas hay muchas que al parecer presentan células ó alvéolos, y algunas los presentan en realidad; pero la existencia de estas células se refiere á un estado patológico. No hay clase alguna de órganos que, en la infancia, y aun en todo el primer período de la vida, sea mas frecuentemente el asiento de infarto inflamatorio agudo ó crónico. Si se reflexiona que el primer efecto de esta inflamacion es la coagulacion del líquido ó de la linfa; que esta coagulacion tiene por consecuencia el éstasis de estos líquidos, la dilatacion momentánea ó definitiva de los vasos debajo de los puntos obliterados, bastante á menudo la supuracion, la perforacion de sus paredes, etc., fácilmente se comprenderá que, bajo la influencia de estos diversos estados, algunos de los capilares que componen los gánglios se obliterarán en ciertos puntos, y se dilatarán en otros, y que así modificado en su estructura, el plexo intra-ganglionar aparecerá mas ó menos celuloso. Si la glándula ha sido el asiento de una inflamacion ligera, solo ofrecerá aréolas diseminadas; pero si ha sufrido una inflamacion muy viva, podrá ofrecer un número muy considerable. Bajo este punto de vista, las glándulas presentan efectivamente muchas variedades: las que son poco areolares, ofrecen una consistencia mas dura; el mercurio las invade con rapidez, y penetra casi simultáneamente en los capilares y en los eferentes; las que son muy celulosas se dejan penetrar, por el contrario, con dificultad; la inyeccion pasa de los aferentes á los eferentes sin llenarlos; y si se los pica directamente, se obtiene el mismo resultado, ó bien se inyecta solo una parte de su sustancia. Para ver bien esta disposicion celulosa, es preciso hacer desecar una glándula inyectada con mercurio y dividirla en seguida

Malpigio y Morgagni se han equivocado igualmente por no haber tenido presentes las alteraciones cadavéricas y patológicas de estos órganos.

Cruiksanck admite los dos modos de estructura: «He visto, dice, »muchas veces transformarse gánglios bajo la influencia de la inyec»cion en verdaderos pelotones de vasos linfáticos; pero tambien he in»yectado glándulas en que no habia el menor aspecto de entrelaza»miento vascular, y en que no se hallaban mas que las ramas radia»das de los vasos aferentes y eferentes con todas sus células interme-

»dias.» Estas aserciones son exactas; pero los hechos al parecer mas precisos exigen muchas veces ser interpretados si se quiere desprender de ellos su verdadero valor. Cruiksanck ha observado con mucha frecuencia en las glándulas linfáticas células, porque estas glándulas se encuentran alteradas muy á menudo en su textura; lo mismo que los autores que preceden, ha tomado un estado patológico por el estado normal; de aquí su error.

De todas las consideraciones que preceden, creo que puedo deducir que los aferentes y los eferentes continúan directamente en el espesor de los gánglios, casi como las arterias y las venas se continúan en la trama de nuestros órganos. Están ligados entre sí por un plexo de capilares, como estas lo están por los capilares generales. Del mismo modo que los vasos sanguíneos, pasan al través de nuestros tejidos sin abrirse en punto alguno de su trayecto, así tambien los vasos linfáticos pasan al través de los gánglios sin abrirse en cavidad alguna intermedia. Antiguamente se admitian cavidades semejantes entre los vasos de sangre roja y los vasos de sangre negra para explicar el mecanismo de la nutricion, y en el dia se los admite entre los aferentes y los eferentes, para explicar el mecanismo de la elaboracion del quilo y de la linfa. ¿Pero no ha demostrado sobradamente la observacion que todos los cambios entre la sangre y los tejidos se efectúan á través de la membrana amorfa de los capilares? ¿Y no estamos autorizados á deducir de este hecho que los cambios que tienen por objeto la elaboracion de la linfa se verifican tambien á través de las paredes de los capilares linfáticos?

D. **Arterias y venas.**—Los vasos sanguíneos toman una parte muy importante en la constitucion de los gánglios linfáticos. Pocos órganos tienen un número tan considerable; y para juzgar de su multiplicidad, es preciso inyectar con un líquido penetrante las arterias y las venas mesentéricas. Despues de la inyeccion se podrá notar en cada gánglio tal profusion de vasos que parecen compuestos casi exclusivamente de ellos.

Algunas arterias penetran en estos órganos, siguiendo el trayecto de los troncos linfáticos que van á ellos ó que de ellos salen; pero la mayor parte van á ellos siguiendo un trayecto independiente. Primero se ramifican en la parte periférica, y sucesivamente en todo el espesor del gánglio. Tal es la disposicion que nos revelan las inyecciones. Se diferencia mucho de la que nos da M. Baunis, fiel intérprete de los trabajos publicados en Alemania. «Las arteriolas, nos dice este »autor (que en este punto traduce mas especialmente las opiniones de »His), penetran generalmente por el hilio y se distribuyen por la sus»tancia central; de consiguiente, las ramas principales se encuentran »en el centro, mientras que las ramificaciones mas finas se hallan en »el límite de esta parte central.» Así es que la parte cortical ó periférica estaria casi privada de vasos sanguíneos. Difícil seria cometer mayor error.

Las venas parecen todavía mas numerosas que las arterias: algunas siguen la direccion de estas. Pero por lo general son independientes.

Los nervios penetran con las arteriolas: han sido indicados por M. Schaffner, el cual ha creido ver tambien en su trayecto pequeños gánglios nerviosos, cuya existencia no está suficientemente establecida.

III.—Del sistema linfático considerado en los animales.

Los vasos linfáticos no han sido observados hasta ahora en los animales invertebrados; pero su existencia ha sido comprobada en los peces, los reptiles, las aves y los mamíferos.

En los *peces*, en quienes han sido descubiertos por Hewson y mejor estudiados en nuestra época por Fohmann, despues por MM. Agassiz, Vogt y Ch. Robin, no presentan válvulas en sus paredes, ni gánglios en su trayecto. En vez de estos gánglios se encuentran plexos, de los cuales el mas importante está comprendido entre las túnicas mucosa y musculosa del conducto intestinal (1). Los vasos ofrecen numerosas comunicaciones con el sistema venoso.

En los reptiles, los linfáticos están tambien desprovistos de gánglios; pero en muchos puntos ofrecen rudimentos de válvulas; además, en estas clases se observan vesículas pulsativas, descritas por Panizza y Muller como agentes de impulsion, como verdaderos corazones destinados á acelerar el curso de la linfa. Muller ha encontrado en las ranas y los sapos dos pares: uno debajo de la piel en la region ciática, y otro mas profundo en la tercera vértebra del cuello. Sus pulsaciones, independientes del corazon, no son isócronas ni por arriba, ni por abajo, ni á la derecha, ni á la izquierda: los superiores vierten la linfa en una rama de la vena yugular, y los inferiores en una rama de la vena ciática. Estos últimos han sido tambien observados en la salamandra y los lagartos: es probable que existan igualmente en las serpientes y las tortugas. Panizza, que compara los movimientos que ejecutan con el diástole y sístole del corazon, los ha extirpado en muchas ranas y ha visto con admiracion que sus pulsaciones aumentaban de fuerza y de frecuencia, no cesando enteramente sino al cabo de dos horas (2).

En las aves, estos vasos han sido observados por Hunter, despues fueron descritos con cuidado y de un modo mas completo por Hewson, y en nuestros dias por Fohmann, Lauth y, finalmente, por Panizza. Sus válvulas son todavía imperfectas; pero empiezan á manifestarse algunas glándulas en su trayecto. Sin embargo, estas no existen mas que en la base del cuello y en la cavidad del torax; en las otras partes del cuerpo están reemplazadas por plexos que, al parecer, se comunican en muchos puntos con el sistema venoso (3).

En los mamíferos, el sistema linfático llega á su mas alto grado de desarrollo; los vasos son mas voluminosos y en mayor número; las válvulas se multiplican y se completan, los plexos disminuyen, al paso que se aumenta el número de los gánglios; finalmente, las comunicaciones con las venas son cada vez mas raras. En los mamíferos, cuyo tubo intestinal ofrece poca longitud, las glándulas de dicho tubo se aproximan formando un grupo particular conocido con el nombre de páncreas de Aselli (4); pero que le convendria mejor el nombre de gánglio de Aselli, como lo ha hecho notar M. Milne Edwards. En algunas especies el conducto torácico se desdobla en su mitad inferior ó en toda su lon-

(1) Véase la obra de M. Milne Edwards, *Leçons de physiologie et d'anatomie comparées*, 1859. t. IV, p. 473 y siguientes.
(2) Milne Edwards. *Leçons de phys.*, t. IV, p 481
(3) Id., id., t. IV, p. 486.
(4) Id., id., t. IV, p. 489.

gitud; en el caballo se nota que la gran vena linfática se une con este conducto por muchas gruesas ramas anastomóticas, de manera que le puede suplir cuando se encuentra obliterado.

IV. — Consideraciones históricas sobre los vasos linfáticos.

Los dos anatómicos mas célebres de la escuela de Alejandría hablan de los vasos quilíferos en términos que demuestran claramente que conocieron su existencia.

Erasistrato refiere que ha visto en el mesenterio de cabritos conductos llenos de leche; pero los considera como arterias, y por consiguiente, se engañó á la vez en su naturaleza y en sus funciones.

Herofilo, en vista del mismo fenómeno, dió pruebas de un genio mas investigador, pues no solo reconoció en el mesenterio de los animales que sujetó á sus vivisecciones la presencia de un órden particular de vasos que distendia un líquido de aspecto lechoso, sino que habiendo observado que estos vasos partian de los intestinos dirigiéndose hácia el borde adherente del repliegue mesentérico y se terminaban los unos en cuerpos glandulosos situados entre las dos hojas de este repliegue, y los otros en la cara inferior del hígado, los consideró como venas; de lo cual debemos deducir que conoció claramente su existencia y naturaleza. Tambien parece que comprendió sus usos; pero sobre este punto se expresa de un modo menos explícito, y dejando en duda sus funciones, no pudo fijar sobre ellos la atencion de sus contemporáneos, y menos todavía la de los anatómicos que le siguieron.

Galeno, cuya poderosa autoridad reinó despóticamente en las escuelas durante catorce siglos, no recuerda las observaciones de Herofilo sino para combatirlas. Los quilíferos no se manifiestan sino durante la digestion y en el mismo momento en que se abre el abdómen; de consiguiente, para demostrar la existencia de estos vasos era preciso observarlos en un animal vivo y antes que se vaciase al contacto del aire. Queriendo Galeno comprobar las observaciones de Herofilo, y no habiéndose sujetado á esta doble condicion, cuya importancia desconocia, no pudo confirmarlas; y de aquí el error en que cayó cuando quiso refutarlas.

Sin embargo, los alimentos introducidos en el tubo digestivo dan á toda la economía jugos reparadores; ¿cómo estos jugos, que mas tarde tomaron el nombre de quilo, pasan de la cavidad intestinal al torrente circulatorio, encargado de diseminarlos despues por todas las partes del organismo? Galeno comprendió la importancia que para la fisiología presentaba la solucion de esta cuestion, y dijo que los jugos nutricios eran tomados de la superficie de la mucosa digestiva por las raicillas de las venas meseráicas, que en seguida los transportan al hígado, en donde por efecto de una elaboracion adquieren todas las propiedades del flúido sanguíneo.

Esta teoría, en la cual el sistema de la vena porta era considerado como un órgano de absorcion y el hígado como un órgano de hematosis, era la única realmente posible colocándose bajo el punto de vista de Galeno; es decir, negando la existencia de los vasos quilíferos, pues explica efectivamente del modo mas satisfactorio no solo la independencia de la vena porta, que no era ya entonces mas que una parte del sistema venoso general, desprendida de él en cierto modo para desempeñar una funcion especial, sino tambien el diámetro de las ramas que la componen, mucho mas considerable que el de las arterias correspondientes, y por último, el volúmen tan considerable del hígado. Y así, fué acogida del modo mas favorable: y su imperio sobrevivió mucho tiempo á la ruina de las otras doctrinas desarrolladas en las obras de este hombre célebre, manteniéndose en toda su fuerza hasta el siglo XVI, aun despues del segundo descubrimiento de los vasos lácteos.

Por consiguiente, no debe causarnos admiracion el que en un período tan largo no se encuentre quien haga mencion de los vasos linfáticos.

Nicolás Massa, en 1532, observó en un cadáver humano ciertos conductos que nacian de los riñones en union con el uréter y que no siempre son visibles.

Fallopio, hácia la misma época, vió en la cara inferior del hígado algunos vasos que iban á terminarse en las glándulas situadas cerca del páncreas, vasos que dice contienen un jugo aceitoso, amarillo y un poco amargo.

De estos dos anatómicos el último ha visto seguramente los linfáticos del hígado; el primero parece haber observado los del riñon; pero sin seguirlos hasta su terminacion, lo cual permite que se dude algun tanto del valor de sus observaciones.

Eustaquio, en 1563, vió el conducto torácico en un caballo, y le describió con el nombre de *vena alba thoracis*, en los términos siguientes: «Del tronco de la vena subclavia izquierda se extiende una prolongacion considerable que está llena de un humor acuoso, y cerca de su nacimiento se divide en dos ramas que no tardan en reunirse para volver á formar un solo tronco: este se dirige hácia el lado izquierdo del ráquis, atraviesa el diafragma, llega hasta la parte media de los lomos en donde se ensancha rodeando á la aorta, y se pierde presentando un modo de terminacion que no me es conocido todavía.»

Esta descripcion basta seguramente para establecer la realidad de los derechos del anatómico romano al descubrimiento del principal tronco del sistema linfático; pero nos demuestra igualmente que desconoció su verdadero orígen, así como Nicolás Massa y Fallopio habian ignorado la verdadera terminacion de los que habian visto partir del hígado y del riñon. Los tres ignoraron completamente las funciones de estos vasos; y así, estos descubrimientos parciales, aun el del conducto torácico, á pesar de su mucha importancia, tuvieron la suerte de todas las adquisiciones que no se recomiendan á la atencion de una época por ninguna aplicacion capaz de confirmar ó de impugnar las ideas recibidas: habiéndolos juzgado inútiles, apenas se los tomó en consideracion, y no tardaron en caer en el olvido mas completo.

El 22 de julio de 1622, Gaspar Aselli, anatómico italiano, descubre de nuevo los vasos quilíferos. Haciendo algunas observaciones sobre los movimientos del diafragma, ve en el mesenterio de un perro cordones blancos y opacos que toma primero por filamentos nerviosos; pero habiendo seguido á la seccion transversal de uno de estos cordones la salida de un líquido análogo á la leche, reconoció su naturaleza vascular, y los consideró como un nuevo género de venas que designa con el nombre de *venas lácteas*. Despues de haber confirmado su descubrimiento con numerosas observaciones hechas no solo en los perros, sino tambien en gatos, corderos, vacas, cerdos y aun en un caballo que compró con este solo objeto, el mismo autor demuestra ya la analogía del líquido que corre por las venas lácteas con el que hay en la superficie de los intestinos durante la digestion, ya la presencia simultánea é intermitente de estos dos líquidos. Apoyado en este hecho importante no duda en asegurar que las venas lácteas son los agentes de la absorcion del quilo.

Por lo tanto, Aselli tuvo el doble mérito de demostrar claramente la existencia de los vasos linfáticos del conducto intestinal y la naturaleza de sus funciones; bajo este último aspecto fué mucho mas feliz que Herofilo, que habia visto tan claramente el órgano, pero que habia determinado con vaguedad sus usos.

Para completar el desarrollo de esta nueva doctrina acerca de la absorcion del quilo convenia conocer bien el modo de terminacion de los quilíferos. Este problema era difícil de resolver en una época en que se ignoraba completamente el arte de inyectar estos vasos. La sagacidad de los anatómicos de la escuela de Alejandría nada pudo conseguir en esta investigacion; y lo mismo le sucedió á Aselli, el cual, á imitacion de Herofilo, dijo, que las venas lácteas, despues de haber atravesado los cuerpos glandulosos colocados en el mesenterio, se dirigen hácia el hígado, donde se terminan.

Dos circunstancias se reunian entonces para impeler á los observadores hácia esta vía fatal. Efectivamente, por una parte los linfáticos que vienen de los intestinos y los que bajan del hígado convergen hácia las mismas glándulas, de manera que parece que se continúan; para demostrar que aquí habia simplemente convergencia y no continuidad, hubiera sido preciso conocer el sentido en que se verifica la progresion del líquido en los vasos procedentes del hígado, lo que no era posible sino por un exámen atento de la direccion de las válvulas ó por la aplicacion de una ligadura. Por otra parte, la doctrina de Galeno era entonces muy poderosa; y ningun autor dudaba que el hígado fuese un órgano de elaboracion para el quilo. Aselli, arrastrado por la corriente científica de su época, contra la cual no le permitia luchar la insuficiencia de sus observaciones, se vió conducido de este modo, sin saberlo, á admitir que los quilíferos se terminaban realmente en el hígado: privando á la vena porta de sus propiedades absorbentes, dejó al hígado su papel elaborador, y su descubrimiento que debia tener por resultado la destruccion de la teoría galénica, pareció en un principio ser su confirmacion.

La existencia de los vasos absorbentes de los intestinos, á pesar de los hechos preciosos en que se apoyaba, no fué admitida, sin embargo, sin contestacion. La mayor

parte de los autores rehusaron darle crédito; algunos, mas exaltados en su escepticismo, unieron sus esfuerzos para poner en ridículo este descubrimiento. Riolano, que se habia manifestado tan violento en sus ataques contra la doctrina de la circulacion, pareció reclamar el honor del primer puesto entre los adversarios de Aselli. En el número de estos adversarios se advierte con sorpresa un hombre célebre á quien luchas penosas y una justicia tardía parecian deber ligar á la causa de la verdad. «En » muchos animales, dice Harvey, no se encuentran estos conductos quilíferos y en algunos no se los encuentra nunca, siendo así que todos necesitan de vasos destinados » á la nutricion y deben existir en todas las circunstancias.» En otro pasaje añade: «Es » evidente que el quilo que está destinado á alimentar á todos los animales es llevado » desde los intestinos por las venas meseráicas, y no es necesario que busquemos una » nueva via por las venas lácteas.» Harvey se hallaba en esta época en el apogeo de la gloria; su opinion arrastró en poco tiempo á todos los anatómicos, y la doctrina de Galeno, proclamada de nuevo por un defensor tan poderoso, se aseguró en sus cimientos conmovidos por un instante. Durante algunos años se clasificaron los quilíferos entre los séres quiméricos, y el anatómico que se habia atrevido á descubrirlos, entre los visionarios.

Aselli murió en 1626 antes de haber publicado el resultado de sus trabajos y sin haber tenido la satisfaccion de confirmar su descubrimiento en el hombre, aunque sus investigaciones en muchas clases de mamíferos le habian conducido hacia mucho tiempo á afirmar que los vasos lácteos debian existir igualmente en él. Este hecho confirmativo fué observado por primera vez en 1628 por Gassendi y muchos médicos conocidos suyos en un ajusticiado que inspeccionaron una hora despues de su muerte. Vesling, en 1634, vió tambien los vasos lácteos y los hizo representar en una lámina que satisface poco en punto á exactitud. Habiendo llamado la atencion de los fisiólogos estas observaciones, se hicieron nuevos experimentos en animales, que fueron conmoviendo poco á poco la incredulidad general; los trabajos publicados sobre el mismo asunto en 1639 por Folius y Tulpius, y en 1641 por Walée, acabaron de establecer la existencia de los quilíferos, levantando definitivamente la teoría de Aselli sobre las ruinas de la de Galeno.

A pesar de todas estas investigaciones, la verdadera terminacion de los vasos absorbentes de los intestinos permaneció desconocida. Esta parte fundamental de su historia fue aclarada en 1649 por Juan Pecquet, dedicándose al estudio de la anatomía en un perro, la misma casualidad que habia revelado á Aselli el orígen de estos vasos demostró á Pecquet su terminacion. Apoyándose este último autor en numerosas observaciones, dijo, que los quilíferos despues de haber atravesado las glándulas mesentéricas, van á un tronco comun que demostró ser el conducto torácico visto en otro tiempo y descrito por Eustaquio, pero olvidado hacia cerca de un siglo. Desde entonces fue preciso reconocer que el quilo no pasa por el hígado y que llega directamente al torrente circulatorio penetrando en la vena subclavia izquierda.

Aselli habia despojado á la vena porta de sus funciones absorbentes. Pecquet quitó al hígado sus funciones de hematosis; de este modo se hundió la doctrina de Galeno. De todos los descubrimientos con que se ha ido enriqueciendo sucesivamente el sistema de los vasos linfáticos, no hay uno que ofrezca mas vivo interés; y su importancia se deriva principalmente de la repentina claridad que difunde en las funciones de estos vasos.

Pecquet, fijando su atencion en el orígen del conducto torácico que Eustaquio confiesa ingénuamente no haber podido observar, reconoció que en este punto el tronco principal de los linfáticos ofrece dimensiones mucho mas considerables que en las otras partes de su trayecto, de aquí el nombre de *cisterna*, de *receptáculo del quilo*, que ha impuesto á este orígen. La obra que encierra el fruto de sus observaciones suscitó al principio una viva oposicion; pero como se trataba de un hecho fácil de comprobar su evidencia desarmó completamente á los anatómicos que quisieron observarle.

Echando una ojeada sobre la historia del sistema linfático desde los tiempos mas remotos hasta los trabajos de Pecquet, se nota con alguna admiracion que las nociones con que se ha ido enriqueciendo poco á poco son relativas exclusivamente á los quilíferos. Con efecto, hasta entonces se habia creido que estos vasos no pertenecian mas que al conducto intestinal; sus funciones enteramente especiales concurrian poderosamente á sostener este error. Pero habiendo dado nuevo impulso á las investigaciones el descubrimiento de su continuidad con el conducto torácico, las adquisiciones se multiplicaron, se reconoció que los absorbentes no nacian solo de los intestinos, que entraban como elemento importante en la estructura de la mayor parte de

los órganos; en una palabra, que constituian toda una grande clase de vasos, un verdadero sistema sobreañadido al de las arterias y venas.

Vesling fué el primero que en 1649 entró en esta nueva vía. Abriéndose los quilíferos en el conducto torácico y no en el hígado, este autor tuvo la feliz idea de investigar á su vez el modo de terminacion de los vasos que se habian visto dirigirse desde las glándulas del mesenterio hácia el órgano secretor de la bilis. El estudio detenido del curso de la linfa le permitió demostrar el verdadero orígen de estos vasos, su trayecto descendente y por último su embocadura en el conducto torácico; además en la cara convexa del mismo órgano vió un vaso considerable que atravesaba el diafragma para penetrar en el pecho. Partiendo estos vasos del hígado y yendo directamente al tronco central del sistema absorbente, no se los podia considerar como vasos lácteos, y sin embargo, eran de la misma naturaleza; por lo tanto los vasos blancos no pertenecian exclusivamente á los intestinos, sino que tambien pertenecian al hígado. Tal fué la conclusion de sus investigaciones.

En 1651 Olaüs Rudbeck, sorprendido por las observaciones de Vesling, llegó á sospechar que los linfáticos podian existir muy bien en más partes que los intestinos y el hígado; y despues de haber reconocido la existencia de los absorbentes que caminan por las dos caras de este último órgano, llevó sus indagaciones á otros puntos y vió muchos vasos del mismo aspecto en el estrecho superior de la pélvis, en el torax y en la superficie de los pulmones. La existencia de estos vasos en puntos tan diferentes condujo al autor de estos descubrimientos parciales á deducir por analogía que existen en todos los órganos. Rudbeck fue el primero que se atrevió á erigir en sistema los linfáticos que él llama *vasos serosos*, porque conducen un líquido semejante al suero.

Hay, pues, tres grandes épocas en la historia general de este sistema, y á cada una de ellas se puede referir un nombre propio:

A la primera, el de Aselli, que descubrió el orígen de los vasos quilíferos.

A la segunda, el de Pecquet, que demostró el trayecto y terminacion de estos vasos.

Finalmente, á la tercera el de Rudbeck, que vió los linfáticos propiamente dichos y generalizó su existencia.

Algunos autores han reclamado en favor de T. Bartolino el honor de esta generalizacion: otros la han atribuido al inglés Jorge Jolyff. Con efecto, estos tres autores se dedicaron casi simultáneamente á las mismas investigaciones; pero nos parece que la prioridad se debe conceder á Rudbeck. El pasaje siguiente que se lee en los escritos de Bartolino hace sospechar que tenia conocimiento de los trabajos de este último. «El nombre de serosos, dice, que algunos han dado á estos vasos no me satisface.» Y efectivamente, los designó con el nombre de vasos linfáticos. Como fué el primero que publicó un tratado sobre el sistema absorbente y gozaba de grande reputacion, un número bastante considerable de médicos no tuvieron dificultad alguna en concederle este descubrimiento. Por lo que hace á Jolyff, sus derechos se fundan en las declaraciones de Glison, de Charletton y de Baile, los cuales refieren que en 1653 les demostró vasos que se distribuyen por casi todas las partes del cuerpo y que contienen un humor acuoso. Las investigaciones de estos tres anatómicos están muy lejos de ofrecer el mismo valor, y comparándolas es como principalmente se llega á reclamar en favor de Rudbeck las ventajas de la prioridad; los trabajos de este último anatómico son muy superiores á los de Bartolino y de Jolyff.

Las nociones que mas tarde se añadieron á la historia del sistema linfático no son ya mas que hechos de pormenores. Y así, en 1665, Federico Ruisquio se ocupó de las válvulas de este sistema; mas tarde, Antonio Nuck describió los absorbentes del corazon, del útero, del ovario y de los riñones; Ricardo Hale observó los que están situados alrededor de la mandíbula inferior; Federico Meckel inyectó con mercurio algunos de los linfáticos superficiales del muslo y del brazo en el hombre; Juan Hunter, por el mismo procedimiento, hizo pasar este metal desde las glándulas popliteas hasta el conducto torácico; Hewson hizo representar en sus láminas este mismo sistema, despues de haberle observado en las aves y reptiles, peces, etc., etc.

Estos últimos descubrimientos y algunos otros menos importantes aparecieron sucesivamente en el intervalo que transcurrió desde la publicacion de los escritos de Pecquet, Bartolino y Jolyff, que tuvo lugar en 1622 y 1654 hasta 1780, época en que dos hombres, igualmente eminentes, Mascagni en Italia, y Hunter en Inglaterra, emprendieron una revision completa de todos los trabajos publicados sobre este asunto por sus predecesores.

El primero, despues de ocho años de investigaciones no interrumpidas, agregó á todas las adquisiciones positivas de la ciencia las muchísimas que le eran propias, haciéndolas representar en láminas magníficamente grabadas, y de este modo levantó á la ciencia un monumento imperecedero.

El segundo, preocupado principalmente por las funciones del sistema linfático, se dedicó á reunir bajo este aspecto los experimentos que se habian publicado, los repitió variándolos de mil maneras y, por último, demostró la comunidad ó mas bien la identidad de sus funciones, reasumiéndolas con una palabra: la absorcion. Desde este momento, el sistema linfático y el sistema absorbente se confundieron en una misma denominacion. Esta teoría chocaba contra todas las ideas recibidas. Pero como Pecquet demostrando la continuidad de los quilíferos con el conducto torácico, habia probado sin réplica que esta clase de vasos absorbe el quilo; y como por otra parte no se podia dudar de la estrecha analogía que hay entre los linfáticos de los intestinos y los de las otras partes del cuerpo, no solo fué admitida sino abrazada con ardor; los ánimos estaban preparados para ella hacía muchísimo tiempo, y cuando apareció, no hizo en cierto modo mas que satisfacer la espectacion general.

Parecia que Hunter habia establecido en una base indestructible la absorcion exclusiva por los vasos linfáticos; pero los experimentos hechos á principio de este siglo por Magendie y Delille en Francia, Tiedmann y Gmelin en Alemania, Flandrin y Emmert en Inglaterra, han rehabilitado á las venas en sus funciones absorbentes; el sistema linfático y el venoso, despues de haber sido considerados alternativamente como los agentes únicos de la absorcion, se reparten entre sí en el dia esta importante funcion.

Despues de Hunter y Mascagni se han publicado muchos trabajos importantes sobre los vasos linfáticos.

Panizza, en 1830, inyectó con un éxito sorprendente los absorbentes del pene y del testículo en el hombre y muchos mamíferos, entre otros el caballo, el toro, carnero, etc.; en 1833, el mismo anatómico publicó sus investigaciones sobre los vasos linfáticos de los reptiles en una obra importante, no menos notable por la exactitud de las descripciones que por la buena ejecucion de las láminas que la acompañan. En el mismo año, Fohmann publicó el resultado de sus observaciones sobre el origen de los absorbentes de la piel, de las mucosas y de las serosas. El descubrimiento de las redes, que data de esta época, pertenece principalmente á estos dos observadores; el anatómico italiano nos habia demostrado estas redes en la hoja visceral de las serosas; el anatómico belga nos las demuestra en las superficies tegumentarias interna y externa. Ambos han merecido bien de la ciencia por sus trabajos; los de Fohmann tienen un carácter mas general; pero los de Panizza son mas exactos.

Añadamos, por último, que las investigaciones modernas han demostrado la existencia de los vasos linfáticos de la lengua, de la laringe, de la tráquea y de los bronquios, del velo del paladar y de la faringe, de la próstata, etc. Tambien han tenido la ventaja de darnos á conocer mejor la textura de estos vasos y de los gánglios linfaticos.

V.—Inyeccion, preparacion y conservacion de los vasos linfáticos.

1.° Inyeccion y preparacion.

El aparato empleado para la inyeccion de los vasos linfáticos se compone: 1.° de un tubo principal de cristal; 2.° de un tubo flexible fijo por uno de sus extremos en el tubo precedente y provisto de una llave en el opuesto; 3.° de un cilindro de acero ó alargadera atornillada en la llave; 4.° de un tubito de cristal de 5 á 8 centímetros de longitud, introducido por su extremidad gruesa en la alargadera, y que ofrece en la otra extremidad una punta capilar. Yo he introducido en este aparato muchas modificaciones importantes que se refieren:

A su longitud total.

A la naturaleza del tubo flexible.

Y por último, á la alargadera.

1.° *Longitud total del aparato.*—Los tubos antiguos presentan una longitud de un metro poco mas ó menos. La altura de las columnas mercuriales que antiguamente se empleaban para la inyeccion de los vasos linfáticos, era de 30 centímetros por lo ge-

neral, y rara vez se atrevian á elevarla á 50 ó 60. Una presion de 30 á 40 centímetros basta la más de las veces; pero cuando se quieren emplear puntas enteramente capilares, es insuficiente. Siendo la presion igual á la base de la columna, multiplicada por la altura, el problema que hay que resolver para dar á este aparato el mayor valor posible, consiste en poder disminuir á voluntad su base, aumentando su altura, es decir, en llevar la tenuidad del tubo capilar á los últimos límites compatibles con la resistencia que le es necesaria. Disminuyendo así gradualmente la base, mientras se aumenta proporcionalmente la altura, la tenuidad suma tiene por medida una columna de la altura de dos atmósferas poco mas ó menos; pero un aparato de tanta longitud no ofreceria ventaja alguna y seria muy incómodo. El que he adoptado definitivamente presenta una altura de 150 centímetros; el tubo principal está formado de dos piezas atornilladas una en otra y de la misma longitud que el tubo flexible, de manera que el aparato se descompone en tres partes iguales: una superior que se puede quitar si se le quiere hacer mas ligero; otra media, y otra inferior que comprende el tubo flexible y la llave.

2.° *Tubo flexible.* —En los aparatos ordinarios, este tubo está formado por una sonda de goma elástica; cuando la presion es un poco fuerte, se deja atravesar fácilmente por el mercurio, sobre todo con los diversos movimientos de flexion que necesita la maniobra del aparato. Este inconveniente es tan frecuente, que el operador, para prevenirle, se ve obligado muchas veces á no emplear mas que presiones pequeñas. He procurado hacerle desaparecer reemplazando la sonda ordinaria con un tubo de goma elástica galvanizado de paredes gruesas y de un diámetro interior muy pequeño.

Habia creido por algun tiempo que podria construir todo el aparato con un solo tubo de goma elástica; pero no ha tardado en demostrarme la experiencia que estos tubos son menos fáciles de manejarse que los de cristal; y por esto doy la preferencia al que he descrito anteriormente.

3.° *Alargadera.*—Las alargaderas comunes presentan un conducto cilíndrico de paredes lisas. El tubo de cristal, despues de haber sido guarnecido en su extremidad gruesa con un hilo de seda arrollado con regularidad, es introducido en esta alargadera, en donde solo está fijo por la presion que ejerce contra sus paredes. Este tubo, cuando no es introducido con mucho cuidado, se le ve escaparse algunas veces en lo mas delicado de la operacion. Esto sucede con frecuencia, sobre todo cuando se emplean columnas altas; pero bajo una presion de dos atmósferas no es de temer que suceda; y así me he dedicado especialmente á prevenirle y lo he conseguido con una modificacion muy sencilla. He hecho fijar en el interior de la alargadera una rosca y he introducido la extremidad superior del tubo de cristal en este conducto por un movimiento de rotacion que permite á la rosca morder en cierto modo la seda arrollada en la extremidad del tubo, y esta sola precaucion ha dado un resultado tan feliz, que el tubo así fijo, no solo no se escapa, sino que no se le puede sacar sino por un movimiento de rotacion inverso al que presidió á su introduccion.

Tales son las modificaciones que he introducido en el aparato empleado para la inyeccion de los vasos linfáticos.

Aumentando su longitud, he aumentado su poder.

Reemplazando la sonda comun por un tubo de goma elástica, he agregado á este aparato una flexibilidad mayor, una impermeabilidad completa.

Introduciendo una rosca en la alargadera, he llegado á fijar el tubo de cristal de un modo á la vez sólido, pronto y fácil.

Réstame exponer ahora los resultados obtenidos con este aparato.

Cuando se sumerge superficialmente la extremidad capilar de este tubo en una superficie libre, se produce una solucion de continuidad que recae á la vez en los capilares arteriales, venosos y linfáticos. El mercurio puede efectivamente penetrar en cada uno de estos tres órdenes de vasos y aun derramarse irregularmente en el tejido celular. Sin embargo, es muy raro el que el metal pase á las arterias; pero es bastante frecuente el verle introducirse, ya sea exclusivamente en las venas, ya simultáneamente en los capilares venosos y linfáticos. Sin embargo, el paso de la inyeccion á las venas, así como su infiltracion en el tejido celular, es debido las mas veces al volúmen excesivo de la punta del tubo, y sobre todo á que este se ha introducido demasiado en los tejidos. Este accidente reconoce tambien por causa algunas veces una presion demasiado fuerte. En general se evitarán estos malos resultados trabajando en una direccion paralela á la superficie de los tejidos membranosos.

Eleccion de los individuos.—Los sujetos mas á propósito para el buen éxito de esta inyeccion son los adultos flacos que han sucumbido á una afeccion crónica. Los hombres son en general preferibles por el enflaquecimiento mas completo que presentan. Los niños no son útiles sino cuando se quieren estudiar los vasos linfáticos superficiales de la cabeza, que en ellos se encuentran muy desarrollados, ó bien los vasos linfáticos de la lengua, del velo del paladar, de las encías y del escroto, etc.

Influencia de la temperatura.—La estacion que deberá elegirse con preferencia será la de los grandes calores. Bajo la influencia de estas temperaturas elevadas, los vasos linfáticos se suelen llenar de gases que facilitan notablemente el paso del mercurio por su cavidad.

Efectos de la putrefaccion.—La putrefaccion ejerce en los vasos linfáticos una influencia manifiesta, pero muy diferente y casi diametralmente opuesta en las redes y en los troncos. Cuando está bastante adelantada para producir la separacion de la epidérmis y dar á la piel un tinte ligeramente verdoso, se inyectan con la mayor facilidad las redes de los dedos y de la piel de la cabellera. El tinte verdoso del dérmis, contrastando con el reflejo metálico del mercurio, da un nuevo brillo á las laminillas plateadas que forma el sistema capilar linfático en su orígen. Pero el mercurio, despues de haber llegado á cierta altura en los vasos, no camina ya en su cavidad sino con mucha lentitud. Parece que entonces se adhiere el metal á las paredes vasculares; y si para acelerar su marcha se hacen con el mango de un escalpelo suaves fricciones ascendentes sobre el mismo vaso, se consigue acelerarle con mucha dificultad; cuando se recurre á la puncion directa del tronco linfático, el mercurio avanza un poco, despues vuelve á detenerse, aunque no halla obstáculo aparente á su marcha, y, por último, rompe las paredes del vaso y se extravasa si se insiste en el uso de estos medios mecánicos. Síguese de aquí que la putrefaccion incipiente es útil para el estudio de las redes; pero es muy desfavorable para la inyeccion de los troncos, y por consiguiente, conviene evitarla en la preparacion de las piezas destinadas á figurar en las colecciones anatómicas.

Cuidados preliminares.—Suspendido convenientemente el aparato y lleno de mercurio á una altura variable, segun el objeto que el anatómico se propone, coge este por su parte media el tubo de cristal, que ha sido adelgazado préviamente á la lámpara de alcohol, y frota su extremidad gruesa en la extension de 8 á 10 milímetros, y en toda su circunferencia con un fragmento de cera amarilla. Esta pequeña operacion exige mucho cuidado para no romper la punta delicada del tubo.

En seguida se arrolla un hilo de seda en toda la porcion que ha sido frotada con la cera. La mas conveniente para este uso es la que se conoce en el comercio con el nombre de seda China: es plana y se aplica al tubo de un modo perfectamente igual. Se la arrolla, procediendo regularmente de arriba abajo y de abajo arriba, hasta que se haya obtenido un cilindro de un diámetro un poco mas considerable que el de la cavidad de la alargadera; cuando se ha concluido de arrollar la seda, se fija la extremidad de esta, no con un nudo, sino frotando nuevamente con cera toda la superficie de este cilindro de seda. De este modo se encuentra colocado el hilo entre dos capas de cera muy ligeras, que sirven: la primera, para fijar la seda en el tubo é impedir que se deslice de arriba abajo al tiempo de introducir el tubo en la alargadera, y la segunda para fijar en el sitio que ocupan cada una de las vueltas mas superficiales del hilo, y prevenir, ora su relajacion, ora su amontonamiento.

El tubo de cristal, convenientemente adelgazado en una de sus extremidades y cubierto de seda en la extremidad opuesta, es presentado al orificio de la alargadera con la mano derecha, mientras que la izquierda sostiene la llave y la inmoviliza. Luego que ha penetrado 1 ó 2 milímetros, se le comunica un movimiento de rotacion, de manera que se le haga subir de 8 á 10 milímetros en la alargadera.

Terminados estos preparativos, el operador coge la llave con la mano derecha, colocando el pulgar en el lado izquierdo y el medio en el derecho; el índice descansa por su yema en la extremidad anterior de la palanca destinada á abrir la llave; los dos últimos dedos quedan libres para tener un punto de apoyo en las partes vecinas; la mano izquierda fija la parte en que debe hacerse la puncion. Entonces se dirige la punta del tubo al sitio de eleccion, casi paralelamente á la piel, ó al menos formando un ángulo muy oblícuo. Se la introduce de modo que llegue hasta el grosor de la capa mas superficial del dérmis, penetrando en la capa reticular 2 ó 3 milímetros. Si la punta del tubo no penetra á esta profundidad, el mercurio refluye sobre sus partes laterales y sale mal la operacion. Cuando se ha verificado la puncion, se comunica á la palanca de la llave un movimiento de rotacion de derecha á izquierda

con la yema del índice. Y si se ha ejecutado bien la operacion, se ve correr el mercurio en todos sentidos, llenar el sistema capilar y cubrir el dérmis con una red plateada. Se mantiene el tubo en esta posicion durante medio minuto, á lo más un minuto, y en seguida se le retira, porque desde entonces la puncion ha producido todo lo que puede producir; sometiendo por mas tiempo la red que se ha obtenido á la influencia de la presion de la columna mercurial, puede infiltrarse el mercurio en el tejido celular ó pasar á las venas.

Durante la inyeccion de las redes, el mercurio penetra en los troncos linfáticos, pero no los llena sino cerca de su origen, siendo entonces conveniente emplear el procedimiento de Mascagni, para hacer que el metal suba hasta los primeros gánglios.

La puncion de un vaso dilatado por la presencia de un líquido se presenta como una operacion fácil; pero no lo es, pues muchas veces no se consigue, aunque se ponga mucho cuidado. Hé aquí el procedimiento que mejor resultado me ha dado: aislo lo mas completamente posible la parte del vaso en que quiero hacer la puncion, y paso debajo de él un hilo, cuyos dos extremos llevo adelante para formar con ellos un asa, con la cual le estrangulo inmediatamente por debajo del punto en que se haya de introducir el tubo: esta ligadura tiene por objeto prevenir la efusion del mercurio. En seguida tomo en la mano derecha la llave, que debe estar provista de un tubo de punta sumamente delgada; con la mano izquierda fijo el vaso á favor de unas pinzas finas, cogiéndole al nivel de su estrangulacion, despues dirijo la punta del tubo paralelamente á este vaso, y deprimiendo ligeramente su superficie, de manera que se produzca una especie de arruga delante de esta punta, introduzco esta última por un pequeño movimiento repentino y preciso en el grosor de la arruga, y penetro en la cavidad vascular. Si la operacion ha salido bien, el éxito se anuncia inmediatamente por la replecion casi instantánea del vaso hasta el primer gánglio; si el mercurio no penetra, es inútil insistir; la operacion no ha estado bien hecha, y es preciso repetirla. Esta operacion exige un poco de experiencia y habilidad.

Los vasos linfáticos llenos de mercurio se vacian con la mayor facilidad cuando algunos de ellos han sido heridos. La preparacion exige una atencion sostenida, aunque en realidad no presenta dificultad alguna. Se debe hacer constantemente desde las raicillas hácia los troncos. Se puede levantar la piel que los cubre, desprendiéndola perpendicularmente á su direccion; pero muchas veces es mas seguro y expedito levantarla por una disseccion paralela á su trayecto. Conviene dejar el tejido celular que los rodea, pues los restos de este tejido, que en el estado fresco ocultan en parte á los vasos, desaparecen completamente por efecto de la desecacion; y evitando una disseccion á la vez minuciosa é inútil, hay menos exposicion de herirlos.

Cuando se ha terminado la preparacion de todos los linfáticos de una region, sucede con frecuencia que en los diversos movimientos hechos para ejecutarla, los vasos que al principio se habian llenado completamente se vacian en gran parte; pero este inconveniente es fácil de reparar: para dar á la preparacion todo su valor primitivo, basta recurrir á la puncion vascular, que se repite en dos ó tres troncos.

En seguida se coloca la preparacion convenientemente estirada en una posicion horizontal, precaucion que puede dejarse de tomar en muchas piezas, pero que es de la mayor importancia tratándose de los miembros, porque presentando entonces los vasos mucha longitud, son mucho mas débiles para resistir á la presion de la columna de mercurio, y se romperian casi inevitablemente si se los mantuviese en una posicion vertical.

2.º—Conservacion de los vasos linfáticos.

Luego que las partes blandas han llegado á una desecacion casi completa, la preparacion deberá dejar la posicion horizontal para tomar la vertical de un modo definitivo. Esta condicion es tan importante para la conservacion de los vasos linfáticos como la condicion contraria para su desecacion. Habiendo dado Lauth un consejo enteramente opuesto al que yo acabo de emitir, he debido hacer ensayos comparativos para juzgar el valor relativo de los dos procedimientos. Hé aquí el resultado de mis estudios sobre este punto.

1.º En muchos miembros cuyos linfáticos habian sido inyectados y mantenidos definitivamente en la posicion horizontal, he notado en el trayecto de muchos troncos roturas ocurridas por las variaciones de temperatura, las cuales estaban caracterizadas por gotitas de mercurio extravasadas, sumamente pequeñas y dispuestas regularmente en la extension de un centímetro alrededor de la solucion de continuidad. Por cada

una de estas roturas que presentaban el aspecto de una manchita gris de forma circular, el metal se escapaba incesantemente.

2.° Todas las piezas que se habian conservado en una actitud vertical no me han presentado signo alguno de rotura ni extravasacion.

3.° Despues de haber inyectado los vasos linfáticos del miembro inferior, he abandonado este á la desecacion manteniéndole en la posicion horizontal; y luego que la desecacion era completa, le coloqué en la posicion vertical. Solo un corto número de vasos de este miembro estaban inyectados; pero se encontraban muy llenos en toda su extension, y por consiguiente eran muy propios para el experimento á que los destinaba. Luego que se los sometió á la influencia de la posicion vertical, se deprimieron muy pronto en su parte mas superior, inmediatamente por debajo de los ganglios de la ingle y en una extension de uno ó dos centímetros. Los dejé seis semanas en esta posicion, y no observé la menor rotura ni salida del mercurio. Pasado este tiempo tomé esta preparacion y la expuse á una temperatura de veinte y ocho grados á los rayos del sol durante media hora; y al momento ví elevarse las columnas de mercurio en cada uno de los vasos que al principio se habian deprimido desapareciendo dicha depresion. Ninguna rotura se produjo durante este experimento; y cuando se terminó, volví esta pieza á mi gabinete haciéndola pasar así del sol á la sombra, los linfáticos se deprimieron de nuevo hácia su parte superior.

Desde entonces me incliné á creer que la posicion vertical por la presion que la columna ejerce en la totalidad del vaso, tiene por resultado dilatarle de un modo insensible, y crearle en su parte superior una especie de cámara termométrica que recibe el líquido que distiende con exceso el vaso en las grandes dilataciones, previniendo de este modo su rotura. De este experimento y de los hechos que preceden, deduzco que la posicion vertical es mas favorable á la conservacion de los vasos linfáticos que la posicion horizontal. Una preparacion de los linfáticos del miembro inferior que he colocado en el Museo del anfiteatro de anatomía de los hospitales, y que está hace veinte y dos años en esta actitud vertical, no ha presentado hasta ahora ninguna salida de mercurio, y se conserva perfectamente, al paso que muchos brazos de la misma época que se han mantenido en la posicion horizontal, se han vaciado en parte y se alteran gradualmente de año en año. Otras preparaciones análogas que he dado al Museo Orfila, y que se encuentran hace quince ó diez y ocho años en la posicion vertical, se hallan igualmente muy bien conservadas. La experimentacion demuestra, por consiguiente, que esta posicion es en realidad la mas ventajosa para la conservacion indefinida de las preparaciones de este género.

ARTICULO II.

DE LOS VASOS LINFÁTICOS EN PARTICULAR.

En el estudio de los vasos linfáticos en particular procederemos desde su orígen á su terminacion, refiriéndolos á los gánglios hácia los cuales convergen.

§ I.—De los gánglios del pliegue de la ingle y de los vasos linfáticos que van á ellos.

Los gánglios que ocupan la region inguinal se dividen en superficiales y profundos.

Los gánglios inguinales superficiales ó subcutáneos están agrupados en su mayor parte alrededor de la embocadura de la vena safena interna. Los mas altos se apoyan en el pliegue de la ingle cuya direccion siguen. Los mas inferiores se encuentran situados á 6 ó 7 centímetros por debajo del arco crural. La capa que forman estos gánglios tiene por límites: por fuera, una línea vertical que pasase por la espina ilíaca anterior é inferior; por dentro, otra línea paralela á la precedente que pase por la espina pubiana. Esta capa se halla formada en su parte

central de gánglios superpuestos, y en su parte periférica de gánglios aislados é independientes.—Corresponde por una de sus caras á la hoja profunda de la fascia superficialis que toma en esta region los caractéres de una verdadera hoja fibrosa, y por la otra á la fascia cribriformis de la cual sobresale por fuera y por abajo.

El número de los gánglios superficiales variaria, segun Mascagni, de 7 á 13; pero generalmente es mucho mas considerable, y puede evaluarse por término medio en diez y ocho ó veinte. Los inferiores son los mas voluminosos; y los otros presentan las dimensiones de un guisante ó de una almendra. Algunos son muy pequeños.—Su forma es la de un elipsóide aplanado; sin embargo, tambien se encuentran esferóides, discóides é irregulares.

Los gánglios profundos son mucho menos numerosos que los precedentes; pues rara vez existen mas de tres ó cuatro. Mascagni dice que ha observado siete; pero este número puede considerarse como muy excepcional.—Ocupan el ángulo interno del conducto crural. Por su lado externo, estos gánglios se aplican, de consiguiente, á la vena femoral. El mas alto está situado en el anillo crural, entre esta vena y la base del ligamento de Gimbernat.

Los vasos linfáticos que van á los gánglios del pliegue de la ingle son muy numerosos, y convergen hácia la region inguinal como los rádios de un círculo hácia su centro. A este grupo de vasos pertenecen:

1.° Los linfáticos superficiales del miembro abdominal;
2.° Los linfáticos profundos del mismo miembro;
3.° Los linfáticos superficiales de la region glútea;
4.° Los linfáticos superficiales de la mitad sub-umbilical de las paredes del abdómen;
5.° Los linfáticos superficiales de los órganos genitales externos del hombre;
6.° Los linfáticos de los órganos genitales externos de la mujer;
7.° Los linfáticos superficiales del periné.

A.—Vasos linfáticos superficiales del miembro abdominal.

Inyeccion y preparacion.—1.° Se elige un individuo adulto, del sexo masculino y muy flaco. 2.° Se abre crucialmente el abdómen, se extraen las vísceras abdominales, se divide el ráquis por la union de la segunda con la tercera vértebra lumbar, en seguida se aisla el miembro abdominal derecho, cortando por una parte la rama horizontal del púbis y ascendente del isquion, y por otra la articulacion sacro-iliaca, así como las partes blandas correspondientes, y se opera en el miembro abdominal izquierdo.

3.° Se introducen en cada dedo y se aplican á la planta del pié algunas horas antes de la inyeccion, compresas mojadas ó fragmentos de esponjas húmedas con el fin de reblandecer la epidérmis que cubre estas diversas partes y poderla desprender en seguida con un escalpelo convexo, pasándole por su superficie; con el mismo objeto se podrá recurrir tambien á la maceracion. Esta descamacion prévia es de grande importancia; y si no se hace, al tiempo de penetrar la punta del tubo en los tegumentos, obrando esta como un saca-bocados, cortará una corona microscópica de epidérmis que obliterará su orificio; en este caso el operador se verá obligado á romper la extremidad de esta punta que podrá hacerse demasiado voluminosa, ó bien á cambiar el tubo, ó en ambos casos estará expuesto al mismo inconveniente mientras no sea completa la descamacion de la epidérmis. Para no recurrir á cada momento á la lámpara de alcohol, lo cual ocasionaria una pérdida de tiempo considerable, conviene preparar de antemano una docena de tubos perfectamente adelgazados y rodeados con seda cruda en su extremidad gruesa; y si se quiere perder menos tiempo todavía, será ventajoso montar estos diversos tubos en una alargadera particular; con este fin he hecho añadir al aparato usado media docena de estas alargaderas.

4.° Se hace uso de una columna mercurial de la altura de 30 á 40 centímetros, y de tubos cuya punta no sea demasiado larga para que sea menos frágil.

5.° Se pica simultáneamente cada uno de los dedos en sus partes laterales al nivel de la union de la segunda con la tercera falange, dirigiendo muy oblicuamente la punta del tubo de manera que surque la superficie del dérmis; cuando la picadura es feliz, el mercurio penetra en la red que rodea la extremidad de los dedos; esta penetracion se anuncia por una mancha cenicienta que aparece instantáneamente, y en la cual un ojo ejercitado puede distinguir un enredo de vasos capilares. Es inútil dejar aplicada la punta del tubo mas de 30 á 40 segundos, y si en este tiempo no se ha manifestado la mancha cenicienta y característica, se puede contar poco con su aparicion; en cuyo caso se debe hacer en la inmediacion otra picadura, que será seguida de otra tercera y de otras muchas, si las primeras han sido infructuosas.

6.° Se pican los tegumentos de la planta del pié en los diversos puntos de su superficie; pero principalmente al nivel de su parte media ó cóncava, en donde las redes son muy ricas, y en general muy fáciles de inyectar.

7.° Estando llenos de mercurio en su origen los linfáticos que parten de los dedos, se los descubrirá levantando la piel con cuidado, y despues se los denudará con atencion y se introducirá directamente en su cavidad la punta del tubo; con esta puncion el metal llegará hasta los gánglios de la ingle Si esta puncion de los vasos no pudiese hacerse en las partes laterales de los dedos, en donde á veces es bastante difícil, por medio de una compresion suave se empujará el mercurio hasta la superficie dorsal del metatarso y se harán en esta region nuevas tentativas.

8.° Se quitan con un instrumento bien cortante y capa por capa los tegumentos del borde externo del pié, y se pican los vasos linfáticos que se presentan despues de haber comprimido las redes plantares para hacer que el mercurio pase á los troncos y los distienda.

9.° Se repite la misma operacion en el borde interno del pié.

10. Se despoja el miembro de su cubierta cutánea procediendo de abajo arriba, y se descubre cada vaso quitando, ora el tejido celular adiposo que le rodea, ora las venas que le cubren en parte.

11. Despues de esta preparacion, si los vasos se hallan en parte vacíos, lo cual sucede comunmente, se vuelve á introducir la punta del tubo en dos ó tres troncos principales, elegidos: uno en el maléolo interno, otro en el externo, y el tercero en la parte media del metatarso; algunos instantes bastan para llenar todo el sistema de los linfáticos superficiales.

Los vasos linfáticos superficiales del miembro abdominal nacen por una red de mallas muy apretadas:

1.° De los tegumentos de los dedos.

2.° De los tegumentos de la plante del pié.

Nacen además de todos los otros puntos de la cubierta cutánea del miembro, pero por raicillas infinitamente mas raras y mas difíciles de inyectar.

La red linfática de los dedos, que los cubre completamente, es mucho menos rica en su cara dorsal que en sus caras laterales y plantares. De esta red sale un número indeterminado de raicillas que se ven convergir, las unas hácia el lado interno de los dedos, y las otras hácia su lado externo; reuniéndose los troncuitos dorsales y plantares forman en cada una de las caras laterales dos troncos principales, paralelos á la arteria colateral correspondiente, debajo de la cual están situados. Luego que llegan al nivel de las articulaciones metatarso-falángicas, estos troncos se comunican entre sí de diversos modos: unas veces los colaterales externos de un dedo se unen entre sí para formar un tronco único, que se divide un poco despues en dos troncos, los cuales se confunden con los troncos mas inmediatos, resultando de estas comunicaciones un ancho plexo cuyas mallas, prolongadas de delante atrás, se extienden debajo de los tegumentos de la cara dorsal del pié.

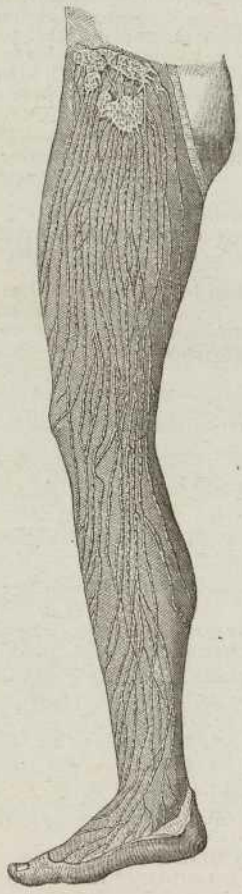
Los linfáticos de la region plantar nacen tambien por redes que se inyectan con facilidad cuando la piel se ha despojado préviamente de

su epidérmis. Estas emiten por su circunferencia gran número de ramos que suben oblícuamente, los unos por el borde interno del pié, otros por el borde externo.

Los ramos plantares internos se unen dirigiéndose arriba y atrás, y constituyen tres ó cuatro troncos voluminosos. Dos de estos troncos suben oblícuamente por la mitad anterior del borde del pié, y el tercero, generalmente considerable, se coloca delante del maléolo tibial. El último es posterior á este maléolo. Algunas veces las raicillas destinadas á formar el tronco anterior van sucesivamente al tronco colateral interno del primer dedo.

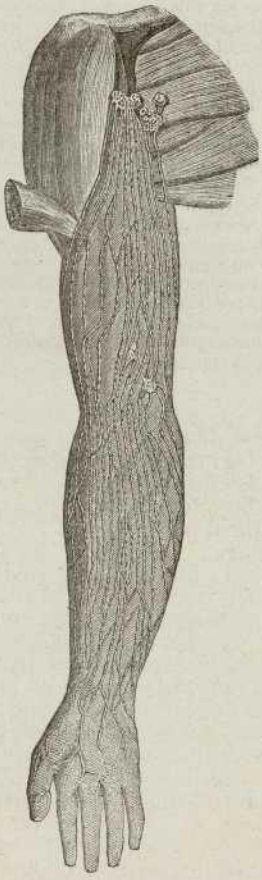
Los ramos plantares externos, un poco menos numerosos que los

Fig. 192.



Vasos linfáticos superficiales del miembro abdominal.

Fig. 193.



Vasos linfáticos superficiales del miembro torácico.

precedentes, se dirigen como ellos oblícuamente arriba y atrás para anastomosarse tambien y producir dos, tres ó cuatro vasos, de los cuales uno pasa generalmente por detrás del maléolo externo y los otros por delante.

Los vasos linfáticos procedentes de las otras partes de la cubierta cutánea del miembro, tambien tienen por orígen una red, pero una red de raicillas raras, diseminadas y muy frágiles, de manera que su inyeccion ofrece la mayor dificultad. Sin embargo, delante de la rodilla, estas redes son mucho menos pobres y mas resistentes; despues de la planta del pié y los dedos, es el punto en donde mas fácilmente se consigue inyectarlas.

Los vasos nacidos de los diversos puntos de la cubierta tegumentaria del miembro se conducen de un modo algo diferente.

Los *linfáticos digitales*, despues de haber formado el plexo dorsal, suben por la cara anterior y externa de la pierna, dirigiéndose un poco oblícuamente adentro, cruzan la cresta de la tibia y se acercan á la vena safena interna, cuyo trayecto siguen despues hasta los gánglios del pliegue de la ingle. Segun Mascagni, uno ó dos de estos vasos atraviesan la aponeurosis femoral hácia el tercio medio del muslo para ir á anastomosarse con los linfáticos profundos; pero ya he manifestado que la observacion no demuestra la existencia de estos vasos anastomóticos.

Los *linfáticos plantares internos*, paralelos á los precedentes y muy voluminosos, se colocan, ya detrás, ya debajo de la safena interna, á la cual acompañan en todo su trayecto.

Los *linfáticos plantares externos*, mas ó menos tortuosos, siguen la cara externa de la pierna y al nivel de la articulacion de la rodilla se dividen en dos grupos secundarios: uno interno, que cruza oblícuamente el ligamento rotular, dirigiéndose de fuera adentro, y otro externo, que pasa por fuera de la rótula y que en seguida ocupa la parte anterior del muslo. Los dos van á reunirse con el grupo principal.

Los *linfáticos* que nacen de la parte posterior del miembro se inclinan, los unos adentro y los otros afuera, y en seguida suben oblícuamente de atrás adelante y despues de abajo arriba hácia los troncos que ocupan su parte ántero-interna.

Por consiguiente, considerando en su conjunto todo el sistema linfático superficial del miembro abdominal, se ve:

1.° Que este sistema abraza cada dedo á la manera de un dedo de guante.

2.° Que abraza el pié y la parte inferior de la pierna á la manera de un botin abierto por atrás.

3.° Que desde los maléolos hasta el pliegue de la ingle, tiende contínuamente á concentrarse, reuniéndose como el sistema venoso en la parte del miembro que está menos expuesta á ser comprimida, es decir, en su parte ántero-interna.

Síguese de esta disposicion: que toda excoriacion de los dedos y de la planta del pié, por pequeña que sea, será una puerta abierta á la absorcion y podrá ser una causa de angioleucitis, lo cual es, con efecto, frecuente.

Que toda solucion de continuidad que interese la piel y la capa célulo-adiposa subcutánea será mas funesta en la parte interna que en la parte externa del miembro, sobre todo cuando ofrezca una direccion transversal.

B.—Vasos linfáticos profundos del miembro abdominal.

Inyeccion y preparacion.—Estos vasos no se pueden inyectar como los precedentes por la puncion de las redes. El método de Mascagni, que consiste en descubrirlos é introducir directamente en su cavidad la punta del tubo, es el único que tiene aplicacion aquí; pero exige conocimientos preliminares y un ojo ejercitado en este género de investigaciones. Los sujetos ligeramente infiltrados son los mas convenientes para este caso; y para evitar el que los vasos se vacien con las diferentes presiones que sobre ellos se ejercen durante la preparacion, conviene algunas veces ligarlos, ó mejor cogerlos provisionalmente con unas pinzas, á corta distancia, por encima del punto en que se los quiere picar, abrazando en la misma ligadura ó entre los dientes de unas pinzas de resorte los troncos arteriales y venosos correspondientes.

Para facilitar las investigaciones de estos vasos, Mascagni empleaba muchas veces una inyeccion de gelatina teñida con bermellon para las arterias y con azul de Prusia para las venas. Esta inyeccion, impelida en los vasos sanguíneos, trasuda al través de sus paredes, derramándose en el tejido celular, en los linfáticos y en la trama de todos los órganos vecinos. Aunque la gelatina que llega de este modo por via de trasudacion á los conductos de la linfa esté privada siempre de su materia colorante; sin embargo, les da bastante relieve para hacerlos manifiestos.

Una vez reconocidos estos vasos, se los abre y se introduce en ellos la punta del tubo; y para restablecerlos en su permeabilidad primitiva no hay mas que hacer correr por su trayecto agua tibia que liquide la gelatina y la permita salirse con la presion de la columna mercurial.

En los animales vivos, el estudio de estos vasos es mas fácil; colocando una ligadura en los principales troncos arteriales venosos y linfáticos de un miembro, de una víscera, de un músculo, etc.; la linfa, detenida repentinamente en su curso, se acumula en estos vasos y los distiende bastante para hacerlos mas ó menos manifiestos. Este método, puesto en práctica primeramente por Rudbeck, que supo sacar de él grandes ventajas, ha sido adoptado mas tarde por Bartolino, Ruisquio, Haller, Hunter y Cruiksanck.

Los vasos linfáticos del miembro abdominal siguen exactamente el trayecto de los vasos sanguíneos, y reunidos en el muslo en un solo manojo, forman en la pierna cuatro grupos distintos, que siguen:

El primero, á la vena safena externa;
El segundo, á los vasos pédios y tibiales anteriores;
El tercero, á los vasos plantares y tibiales posteriores;
El cuarto, finalmente, á los vasos peroneos.

1.° **Vasos linfáticos satélites de la vena safena externa.**—Este pequeño grupo se pudiera considerar como una dependencia del plano superficial; sin embargo, como está cubierta en la mitad superior de su trayecto por la aponeurosis tibial, ó al menos por un desdoblamiento de esta aponeurosis, y nace principalmente de las partes blandas profundas, me adhiero á la opinion de Mascagni, que le coloca en el plano profundo.

Estos vasos toman su orígen, ora en los tegumentos que cubren el borde externo del pié, ora de los músculos de la region plantar externa, y se unen inmediatamente en la safena externa formando dos ó tres troncos voluminosos. Su direccion es al principio oblícua hácia arriba y atrás, como la de esta vena, y luego que llegan detrás del maléolo peroneo, se colocan en el borde externo del tendon de Aquiles, despues en el intersticio de los gemelos, y van á parar á los gánglios poplíteos despues de haberse anastomosado en su trayecto; algunas veces desembocan en los linfáticos superficiales é internos de la pierna.

Los *gánglios popliteos*, por lo comun en número de cuatro, se pueden distinguir en superficiales y profundos. Los primeros siempre muy pequeños, son subyacentes á la aponeurosis, y corresponden á la embocadura de la vena safena menor. Los segundos, de un volúmen por lo menos doble ó triple, ocupan las partes laterales de la arteria poplítea.

2.° **Vasos linfáticos pédios ó tibiales anteriores.**— Nacen de las partes profundas de la planta del pié, por muchos ramos que forman un tronco único; este último, paralelo en un principio al arco plantar, se dirige de abajo arriba entre los dos primeros metatarsianos, y llega á la cara dorsal del tarso, que en seguida recorre de delante atrás, hasta el ligamento anular superior, en donde un segundo tronco que parte de la region plantar interna se reune con él; estos dos troncos, despues de haberse anastomosado, suben verticalmente por los lados de los vasos sanguíneos, y hácia el tercio superior de la pierna encuentran un pequeño gánglio, *gánglio tibial anterior*, al cual atraviesan, pasando por el anillo del ligamento interóseo para ir á los gánglios poplíteos profundos.

Mascagni ha visto salir del músculo tibial anterior un linfático que se reunia con los vasos tibiales anteriores.

3.° **Vasos linfáticos plantares y tibiales posteriores.**—Su orígen es completamente desconocido; pero estando demostrada en el sistema muscular la existencia del elemento absorbente, puede considerarse este tejido como su orígen mas probable. Siguen primero á las arterias plantares interna y externa, y en seguida se colocan á los lados de la arteria y vasos tibiales posteriores, abrazándolas con sus anastómosis poco numerosas, y despues se terminan en las glándulas poplíteas profundas.

4.° **Vasos linfáticos peroneos.** — Generalmente son dos; se terminan, ora directamente en una de las glándulas poplíteas, ora despues de reunidos en los vasos tibiales posteriores.

A los gánglios poplíteos van igualmente los vasos linfáticos de la articulacion de la rodilla. Mascagni ha observado dos que seguian el trayecto de la arteria articular inferior interna, y se terminaban en el mismo gánglio que los vasos tibiales posteriores.

De las glándulas poplíteas superficiales nacen dos ó tres linfáticos que se dirigen hácia los gánglios poplíteos profundos. Estos son á su vez el punto de partida de cuatro gruesos troncos, que atraviesan el anillo del adductor mayor para seguir á los vasos femorales, y que van á terminarse en los gánglios inguinales profundos.

Además de estos vasos inguinales profundos, hay otros que siguen á las arterias secundarias, y de los cuales algunos no van á los gánglios del pliegue de la ingle. Así:

Los que siguen á los vasos obturadores atraviesan el agujero subpubiano para ir á los gánglios ilíacos internos.

Los que acompañan á los vasos isquiáticos se dirigen tambien hácia estos gánglios.

Lo mismo sucede con los linfáticos de los músculos glúteos. Conviene decir, sin embargo, que estos últimos ya han atravesado uno ó muchos gánglios cuando llegan á la pélvis menor. Con efecto, siempre se encuentra en el trayecto de la arteria glútea y de sus ramas principales cierto número de glándulas linfáticas; Mascagni representa en sus láminas diez ó doce.

C.—Vasos linfáticos superficiales de la region glútea.

Estos vasos se distinguen en externos é internos.

Los *externos*, bastante numerosos, nacen de la mayor parte de los tegumentos de la region glútea. Rodean la articulacion de la cadera, y se terminan en las glándulas inguinales superficiales y externas.

Los *internos* toman su orígen: 1.° de los tegumentos que corresponden á la parte inferior é interna de la nalga; 2.° de los tegumentos de la region anal. Unos y otros se dirigen abajo, rodean la parte superior de la cara interna del muslo, y van á los gánglios internos del pliegue de la ingle, despues de haberse reunido con los linfáticos superficiales del periné.

Y así, un divieso desarrollado en los tegumentos de la nalga, una escara del sacro, un absceso de la márgen del ano, podrán tener por resultado comun una tumefaccion de las glándulas inguinales.

D.—Vasos linfáticos superficiales de la mitad infra-umbilical de las paredes del abdómen.

Los vasos linfáticos de la mitad infra-umbilical del abdómen pueden dividirse en posteriores y anteriores.

Los *posteriores* ó lumbares nacen de los tegumentos de la region lumbar, y se comunican en su orígen con los del lado opuesto; además se comunican por arriba con los linfáticos superficiales del dorso, y por abajo con los linfáticos superficiales de la nalga Despues de un trayecto semicircular y paralelo á la cresta ilíaca, estos vasos van á uno ó dos gánglios situados en la parte media del arco crural.

Los *anteriores* salen de los tegumentos que cubren los músculos abdominales, y se dirigen oblícua ó verticalmente abajo, para terminarse comunmente en los mismos gánglios que los absorbentes lumbares.

E.—Vasos linfáticos superficiales de los órganos genitales externos del hombre.

Los linfáticos superficiales de los órganos genitales externos del hombre son numerosos. Vienen de cuatro puntos muy diferentes:

1.° Del escroto;
2.° Del prepucio y de los tegumentos del pene;
3.° De la superficie del glande;
4.° De la mucosa uretral.

a. Linfáticos del escroto.—Ninguna parte del sistema cutáneo es tan rica en vasos linfáticos como el escroto. Los capilares sanguíneos que se distribuyen por la piel de las bolsas son mucho menos numerosos que los capilares linfáticos. Estos últimos se presentan en tanto número y toman tanta parte en la formacion de la cubierta escrotal, que parece que está compuesta exclusivamente de ellos. De la elegante y riquísima red que constituyen estos capilares salen en cada lado diez ó doce troncos que pasan oblícuamente por delante del cordon de los vasos espermáticos, y despues caminan por el muslo, en donde penetran, en los gánglios inguinales inferiores.—Los mas próximos al rafe

de las bolsas convergen hácia este rafe, y en seguida caminan directamente adelante, formando por su yuxtaposicion un manojo medio. Este manojo se divide, al nivel de la raiz del pene, en dos pequeños grupos, que suben oblícuamente á derecha é izquierda, para ir tambien á los gánglios del pliegue de la ingle.

Los vasos linfáticos del escroto son mucho mas resistentes en el feto y el niño que en el adulto y el viejo. En estos últimos se rasgan bajo la influencia de la presion mas ligera; y la solucion de continuidad se verifica casi constantemente al nivel del surco que hay entre las bolsas y la cara interna del muslo. De su desigual resistencia en las diversas edades, se sigue que se los inyecta con la mayor facilidad al principio de la vida, y difícilmente en épocas mas avanzadas.

b. **Linfáticos de los tegumentos del pene.**—Nacen de toda la superficie de la cubierta cutánea del pene; pero estos vasos se presentan en gran número sobre todo al nivel del repliegue que forma para rodear el glande, es decir al nivel del prepucio. En las caras interna y externa de este repliegue constituyen una red de mallas finas que se deja de percibir gradualmente dirigiéndose de delante atrás. En la parte media de la cara inferior del pene, se observa una segunda red de la cual salen en cada lado cinco ó seis vasos que rodean los cuerpos cavernosos.—Los tronquitos que salen de la red prepucial van á un tronco muy voluminoso que rodea la corona del glande.—Los de las otras partes de la cubierta cutánea se terminan en los troncos que caminan por el dorso del pene.

c. **Linfáticos del glande.**—Sumamente notables bajo la doble relacion del número y del volúmen. Forman dos redes:

1.° Una red superficial compuesta de raicillas capilares.

2.° Una red profunda ó submucosa formada de raicillas mucho mas manifiestas.

Una y otra cubren la totalidad de la periferia del glande, y se continúan al nivel del meato urinario con la red uretral.

La red profunda es el punto de partida de numerosos tronquitos que convergen de delante atrás y de fuera adentro hácia el frenillo del pene, en donde se reunen con otros ramos procedentes del conducto de la uretra. De esta reunion resultan en cada lado uno, dos ó tres troncos voluminosos que se anastomosan en su orígen para formar un pequeño plexo que Panizza ha llamado *plexo lateral del frenillo*, y que se dirigen en seguida desde la cara inferior á la cara dorsal del pene, en la cual los de la derecha se comunican con los del lado izquierdo. La base del glande se encuentra de este modo rodeada de un anillo completo que recibe por fuera los absorbentes del prepucio, y que emite, unas veces por su parte media un solo tronco muy voluminoso, y otras por sus partes laterales dos gruesos troncos paralelos. Estos últimos caminan por el dorso del pene paralelamente á la vena media. Luego que llegan al nivel del ligamento suspensorio, se separan, recorren la region pubiana describiendo una curva de concavidad inferior y se terminan en uno de los gánglios superior é interno del pliegue de la ingle. Si el tronco es único y medio, se bifurca en la raiz del pene, y sus dos ramas se conducen de la misma manera. Sin embargo, algunas veces no se divide y va en totalidad á uno ó á otro lado. Estos troncos se terminan generalmente en una de las glándulas mas altas; pero bajo este punto de vista presentan muchas variedades.

d. **Linfáticos de la uretra.**—Cubren con sus numerosas raicillas la superficie interna de este conducto en toda su extension, formando

una larga red cilíndrica que al nivel del meato urinario se continúa con los absorbentes del glande. Esta red se diferencia de las que se observan en todas las otras mucosas por las dimensiones generalmente considerables de los vasos que la componen, dimensiones que igualan y algunas veces exceden á las de los troncos situados en el dorso del pene. El dibujo que de ellos ha dado Panizza es muy exacto; sin embargo, no es muy raro observar que estos vasos tienen una tenuidad capilar. En los niños se presentan generalmente bajo este último aspecto; de donde quizá se podria deducir que esta capilaridad es su estado normal, y que cuando adquieren un volúmen mas considerable, ofrecen un estado varicoso.

La red de la mucosa uretral da orígen á dos troncos que atraviesan las paredes de la uretra al nivel del frenillo del pene, para terminarse en los vasos que rodean la base del glande.

En suma, los vasos linfáticos de la uretra y del glande convergen todos hácia el frenillo del pene, desde donde van á los gánglios del pliegue de la ingle. Esta disposicion nos explica:

Por qué los chancros se presentan casi constantemente en los lados del frenillo del pene, y cómo los gánglios del pliegue de la ingle se inflaman y supuran algunas veces á consecuencia de estas ulceraciones.

Por qué la blenorragia uretral empieza constantemente por la fosa navicular.

Por qué esta afeccion va acompañada tambien en algunos individuos de una tumefaccion de los gánglios inguinales.

Cómo, despues de haberse limitado en un principio, se extiende gradualmente de delante atrás de manera que invade poco á poco todo el conducto de la uretra.

Finalmente, cómo esta misma afeccion puede caer en las bolsas: porque las vesículas seminales, el conducto deferente, el epidídimo y el testículo no son menos ricos en vasos absorbentes que el glande y la uretra. La red que empieza en el meato urinario se prolonga hasta los conductos seminíferos del testículo. La inflamacion, despues de haber descendido hasta la embocadura de los conductos eyaculadores, se propaga á estos conductos é invade sucesivamente toda la extension de las vías espermáticas. La blenorragia es, por consiguiente, una verdadera angioleucitis. La blenorragia que abandona la uretra y se localiza en las bolsas es una angioleucitis ambulante, cuya marcha pueden seguir paso á paso ciertos enfermos por la dislocacion sucesiva y correspondiente de los dolores que la acompañan.

Esta angioleucitis ambulante se conduce, por otra parte, como las que se observan á veces en el tronco y en los miembros: á medida que adelanta en un lado, desaparece en otro. Por esta razon el primer efecto de su aparicion en las bolsas es suspender el flujo uretral; y tambien por esta causa, cuando la inflamacion del testículo y del epidídimo disminuye, se vuelve á presentar en parte este flujo. Ya hace mucho tiempo que se indicó el papel que desempeña el sistema absorbente en la produccion de los bubones; pero se habia descuidado el que desempeña en la blenorragia y en el desarrollo de la orquitis blenorrágica.

F.—Vasos linfáticos de los órganos genitales externos de la mujer.

Por su número y su desarrollo, estos vasos pueden compararse con los que cubren la superficie del glande y la mucosa uretral en el hombre. Sus raicillas constituyen una ancha red extendida por la cara in-

terna de los labios mayores, por toda la periferia de los menores, por todo el contorno del orificio de la vagina, contorno del meato urinario, vestíbulo y clítoris.

Esta red presenta la forma de un círculo perforado al nivel del orificio vaginal; por consiguiente, se pueden distinguir en ella dos circunferencias.

Por su circunferencia menor, la red vulvar recibe los vasos absorbentes que nacen del cuarto anterior de la vagina, de manera que un chancro, situado en la entrada de este conducto, pudiera ocasionar el desarrollo de un bubon.

Por su circunferencia mayor, emite en cada lado de seis á ocho troncos que caminan por la cara externa de los labios mayores y en seguida se dirigen á los gánglios de la ingle en donde se terminan. Cuando estos vasos se han inyectado completamente, la preparacion presenta el aspecto de una especie de auréola cuyas irradiaciones se dividen en dos grupos, uno derecho y otro izquierdo.

El conducto de la uretra en la mujer está revestido, como en el hombre, de una capa de raicillas linfáticas, muy desarrolladas en su mitad anterior, pero sumamente ténues por detrás.

G.—Vasos linfáticos superficiales del periné.

Estos vasos, anastomosados por detrás con los que nacen de la parte interna de las nalgas, y por delante con los que vienen del escroto ó de la vulva, se dirigen desde la parte media de los tegumentos del periné á las glándulas inguinales internas en las cuales se terminan.

§ II.—De los gánglios ilíacos externos y de los vasos que van á ellos.

Los gánglios ilíacos externos, ordinariamente en número de tres, están situados inmediatamente encima del arco crural. El mas voluminoso se apoya en los vasos sanguíneos al nivel del anillo crural y tiende á obliterarle. El segundo está colocado por fuera de la arteria, y el tercero por dentro de la vena. Algunas veces los dos primeros se continúan por su extremidad, formando un cinturon que abraza la parte anterior de los troncos arterial y venoso. No es raro encontrar cerca del orígen del tronco arterial, en su lado externo, un cuarto gánglio y aun un quinto, cuyo volúmen es muy variable.

Los linfáticos que se terminan en estos gánglios son: los vasos eferentes de las glándulas inguinales, los vasos epigástricos y los vasos circunflejos ilíacos.

1.º **Los linfáticos eferentes de las glándulas inguinales.**— Son muy numerosos, y en su mayor parte muy voluminosos; reunidos en un conducto único, estos vasos formarian un tronco cuya capacidad seria superior á la de la vena femoral. Los que nacen de las glándulas inguinales superficiales atraviesan la parte correspondiente de la aponeurosis crural, transformándola en una especie de criba, de donde el nombre de *fascia cribriformis* con que generalmente se la conoce. Luego que llegan á esta fascia, se dividen en tres grupos: uno externo, formado de dos ó tres troncos que caminan por delante de la arteria para ir al gánglio ilíaco mas externo; otro

medio, situado delante de la vena y compuesto de tres á cinco troncos que se terminan en el gánglio ilíaco externo medio; y otro interno mas importante que se termina en los gánglios inguinales profundos.

Los vasos eferentes de los gánglios profundos se dividen en dos grupos: uno externo, destinado á los gánglios ilíacos externos; y otro interno mas considerable, destinado á los gánglios ilíacos internos.

2.° **Linfáticos epigástricos.**—Nacidos de los músculos de la pared abdominal anterior, particularmente del recto del abdómen y del transverso, bajan por los lados de las venas epigástricas, encuentran encima del anillo crural uno ó dos gánglios pequeños, los cuales atraviesan, y en seguida se terminan en la glándula ilíaca externa media.

3.° **Linfáticos circunflejos ilíacos.**—El músculo ilíaco y los tres músculos sobrepuestos de las paredes abdominales les dan orígen. De estos diversos puntos convergen hácia la cresta ilíaca, en donde encuentran con bastante frecuencia un pequeño gánglio, y en seguida acompañan á las venas circunflejas ilíacas para ir á la glándula mas externa. Otros, siguiendo una direccion inversa, costean la mitad posterior de la cresta ilíaca y van al gánglio aplicado á la arteria cuando existe.

§ III.—De los gánglios situados en la excavacion pelviana y de los vasos que van á ellos.

Estos gánglios se dividen en laterales ó hipogástricos, y en posteriores ó sacros.

Los gánglios hipogástricos ó ilíacos internos ocupan el espacio comprendido entre los vasos ilíacos internos y externos. Los mas voluminosos corresponden á la parte superior de la escotadura ciática mayor.

Los gánglios sacros están diseminados en las partes laterales de la cara anterior del sacro. Algunos están alojados en el espesor del mesorecto; y su volúmen, por lo general, es poco considerable.

Estos gánglios intra-pelvianos reciben: 1.° la mayor parte de los vasos eferentes de los gánglios inguinales profundos; 2.° muchos troncos procedentes de las glándulas ilíacas-externas; 3.° los linfáticos glúteos é isquiáticos; 4.° los linfáticos obturadores; 5.° los linfáticos del recto; 6.° los linfáticos de la próstata y de las vesículas seminales; 7.° finalmente, los linfáticos de los dos tercios posteriores de la vagina y los del cuello del útero.

1.° **Linfáticos glúteos é isquiáticos.**—Estos vasos, paralelos á las arterias del mismo nombre, proceden: los primeros, del espesor de los músculos glúteos; y los segundos, ya del glúteo mayor, ya de los diversos músculos que ocupan la parte superior y posterior del muslo. Despues de haber atravesado gánglios muy pequeños en número de ocho á diez ó doce, situados en su trayecto, entran en la pélvis menor por la escotadura ciática mayor y se terminan en los gánglios ilíacos internos.

2.° **Linfáticos obturadores.**—Poco numerosos y algunas veces reunidos en un solo tronco, estos vasos, muy bien observados, lo mismo que los precedentes, por Mascagni, salen de la extremidad supe-

rior de los adductores, penetran en la excavacion pelviana por el conducto subpubiano, siguiendo la direccion de la arteria obturatriz, y se terminan en el gánglio hipogástrico mas anterior.

3.° **Linfáticos del recto.**—Han sido observados por Rudbeck, poco despues del descubrimiento de los absorbentes del hígado. Su número es considerable; y como los de las otras partes del tubo intestinal, forman dos capas: una interna que se extiende por la mucosa, y otra externa que abraza la túnica muscular.—La primera se presenta bajo el aspecto de una red subepitélica que al nivel del ano se continúa con los linfáticos cutáneos. La segunda tiene una disposicion semejante, pero sus mallas son menos tupidas. Los troncos que nacen de una y de otra se dirigen atrás para ir, bien sea á los gánglios del meso-recto, ó bien á los gánglios sacros laterales.

4.° **Linfáticos de la vejiga, de la próstata y de las vesículas seminales.**—Los vasos linfáticos de la vejiga han sido mencionados primero por Zeller; descritos despues por Cruiksanck y representados por Mascagni. Segun estos dos autores, serian bastante numerosos; pero despues de la publicacion de la grande obra de Mascagni, ningun autor ha podido observarlos. Sorprendido de este resultado negativo, he explorado á mi vez las dos superficies de la vejiga, particularmente en su superficie interna en todos los puntos, y siempre sin resultado alguno. Por consiguiente, parece privada de este órden de vasos; por lo menos ningun hecho demuestra su existencia.

Sin embargo, en la superficie externa de este órgano se perciben dos ó tres troncos absorbentes en cada lado; y estos son los troncos que han visto Cruiksanck y Mascagni; pero no salen de las paredes vesicales, sino que vienen de la próstata. En 1854, con motivo de un concurso para la plaza de Director de trabajos anatómicos, creo que fuí el primero en conseguir inyectarlos, y entonces daba de ellos la descripcion siguiente:

«Los vasos linfáticos de la próstata son muy numerosos. Nacidos de » cada una de las granulaciones de la glándula, se dirigen hácia su pe- » riferia, cubriéndola con sus anastómosis. Cuatro troncos principales » salen de este plexo periférico: dos derechos y dos izquierdos; y van » á los gánglios intrapelvianos mas anteriores, caminando por las partes » póstero-laterales de la vejiga. Es fácil inyectar estos vasos en el feto y » el niño. Basta picar la cara inferior de la próstata en la parte me- » dia para ver inmediatamente caminar el mercurio por todas las ma- » llas de la red periférica y aun penetrar en la red linfática que cubre » las vesículas seminales. En el adulto y el viejo es mas difícil obtener » este resultado, porque la punta del tubo penetra muchas veces en el » plexo venoso que está sumamente desarrollado en esta edad (1).»

Los absorbentes de las vesículas seminales descubiertos por Hewson habian sido poco estudiados. Procediendo á mis investigaciones sobre los linfáticos de la próstata, he podido reconocer tambien que eran numerosos. Estos vasos nacen de las dos túnicas que forman las vesículas, pero mas especialmente de la túnica interna, la cual cubre con sus raicillas anastomosadas. Los troncuitos procedentes de esta red serpentean por la periferia de las vesículas, se anastomosan igualmente y constituyen una segunda red de mallas anchas, de la cual salen en cada lado dos ó tres troncos, que van á terminarse en los gánglios laterales inferiores de la excavacion de la pélvis.

(1) *Rech. sur la conformat. ext. de l'urèthre.* Paris, 1854, p. 84.

Los conductos deferentes son tambien el punto de partida de numerosos tronquitos linfáticos, que forman por sus anastómosis una red que se manifiesta mas en su parte terminal, pero que se extiende por toda su longitud.

5.° **Linfáticos de la vagina y del cuello del útero.**— Hemos visto que los absorbentes de la extremidad anterior de la vagina se dirigen adelante para terminarse en los gánglios de la ingle. Los que nacen de los dos tercios posteriores de este conducto se dirigen atrás para ir á los gánglios ilíacos internos.

Los linfáticos del cuello uterino siguen la misma direccion que los de la vagina; y tambien van á los gánglios hipogástricos. Los que nacen del orificio del cuello y de la superficie del hocico de tenca forman una red sumamente fina, bastante difícil de inyectar.

§ IV.—De los gánglios lumbares y de los vasos que reciben.

Los gánglios lumbares, situados delante de la insercion del músculo psoas, por fuera de la aorta y de la vena cava ascendente, forman en cada lado un grupo muy importante, que se extiende desde la parte media de los vasos ilíacos primitivos á la primera vértebra de los lomos. Las glándulas de estos dos grupos son muy diferentes por su diámetro: algunas son voluminosas; las que mas se aproximan al plano medio, son generalmente poco considerables, y la mayor parte son de dimensiones medias. Su número es indeterminado, variando de veinte á treinta en cada lado.

Hácia estos gánglios convergen: muchos de los troncos procedentes de los gánglios ilíacos externos: los eferentes de los gánglios pelvianos; los linfáticos del cuerpo del útero, de la trompa uterina y del ovario; los del testículo y los del riñon.

1.° **Vasos eferentes de los gánglios ilíacos externos.**—Hemos visto que los eferentes de estos gánglios se dividen en dos grupos, y que el grupo interno va á los gánglios hipogástricos mas altos. El grupo externo se compone de dos ó tres gruesos troncos que costean la arteria ilíaca externa, y que por lo comun se terminan en un pequeño gánglio situado por fuera del ángulo de bifurcacion de la ilíaca primitiva.

2.° **Vasos eferentes de los gánglios pelvianos.**— Los eferentes de los gánglios hipogástricos caminan directamente arriba ó arriba y afuera, cruzan las arterias ilíaca externa é ilíaca primitiva, y se terminan en las glándulas lumbares é inferiores.

Los eferentes de los gánglios sacros, menos numerosos y menos voluminosos que los precedentes, suben por las partes laterales del sacro y van á dos ó tres glándulas colocadas en la separacion de las dos arterias ilíacas primitivas en el cuerpo de la quinta vértebra lumbar. Sin embargo, algunos pasan tambien sobre estas arterias para ir á otras glándulas menos próximas al plano medio.

Los eferentes que costean la arteria ilíaca externa han recibido de Mascagni el nombre de *plexo iliaco externo*, y los que proceden de los gánglios hipogástricos el de *plexo iliaco interno*. Estos dos plexos, que se reunen superiormente, enlazan en sus mallas los vasos sanguíneos y los cubren en gran parte.

3.º **Linfáticos del cuerpo del útero y del ovario.**— Los absorbentes de la matriz, descubiertos y bien observados por Nuck en muchos mamíferos, han sido vistos en la mujer primero por Méry, despues por Morgagni y Winslow, y en seguida por la mayor parte de los anatómicos.

Estos vasos presentan diferencias muy grandes, segun se los estudia antes ó en el curso del embarazo. En el primer estado, su inyeccion es difícil; en el segundo, participan de la hipertrofia del útero, y son, por el contrario, muy manifiestos. «Son entonces tan voluminosos como una pluma de pato, dice Cruiksanck, y tan numerosos, »que cuando se los inyecta con mercurio, casi pudiera creerse que la »matriz no es mas que un tejido de vasos linfáticos.»

Los absorbentes del cuerpo del útero, que nacen de su periferia y de los diversos puntos de su espesor, convergen de dentro afuera, y un poco de abajo arriba, hácia las arterias útero-ováricas, cuya direccion siguen, lo mismo que los del cuello siguen la direccion de las arterias uterinas, ramas de las hipogástricas. En seguida marchan hácia afuera, para recoger los linfáticos de la trompa de Falopio, y mas adelante los linfáticos del ovario, reflejándose despues de abajo arriba, para ir á las glándulas lumbares medias ó superiores.

Los linfáticos del útero nacen de la capa muscular de este órgano; y algunos proceden tambien probablemente de la mucosa uterina; pero sobre este último punto nada nos ha establecido hasta ahora la observacion.

4.º **Linfáticos del testículo.**—De todos los órganos glandulosos, el testículo es el que, comparativamente á su volúmen, emite el mayor número de vasos linfáticos; y de todos tambien es en quien la absorcion se ejerce con mas actividad, manifestándose del modo mas claro por las modificaciones que introduce en el ejercicio de los principales aparatos, particularmente en el aparato de la inervacion.

Estos vasos nacen del cuerpo del testículo, del epidídimo y del conducto deferente.

Los absorbentes del testículo vienen todos de los conductos seminíferos; sin embargo, se los puede distinguir, con la mayor parte de los autores, en superficiales y profundos

Los *superficiales* caminan por el espesor de la túnica albugínea. Son muy numerosos, y cubren con sus raicillas la totalidad de la superficie del órgano cuando están completamente inyectados. Percibidos primero por A. Nuck, han sido perfectamente descritos por Cruiksanck, y admirablemente representados por Panizza. La mayor parte convergen hácia la parte media del borde superior de la glándula, en donde se reunen en un solo grupo; otros se dirigen arriba y adelante, hácia la cabeza del epidídimo.

Los profundos, situados en el espesor de los tabiques que separan los diversos lobulillos de la glándula, convergen como estos tabiques y como estos lobulillos hácia la parte media del borde superior del testículo. Luego que llegan al nivel de este borde, le atraviesan perpendicularmente, para reunirse con los linfáticos superficiales.

Los absorbentes del epidídimo, tambien muy numerosos, pero de pequeño volúmen, se reunen con los del testículo.

Los linfáticos del conducto deferente nacen de toda su longitud. Se los inyecta muy fácilmente en su parte inicial y en su parte terminal, pero con dificultad en su parte media.

De la reunion de todos los vasos linfáticos del testículo y del epidídimo resultan ocho ó diez troncos voluminosos que se dirigen hácia

el anillo inguinal sin anastomosarse. Despues de haber penetrado en este anillo, recorren el conducto inguinal, entran en el abdómen, suben hasta cerca de los vasos del riñon y despues se terminan en los gánglios lumbares. En este largo trayecto siguen á la arteria y venas testiculares formándoles una especie de vaina.

5.° **Linfáticos de los riñones y de las cápsulas suprarenales.** —Los absorbentes de los riñones se han dividido tambien en superficiales y profundos.

Los *superficiales* están descritos por Cruiksanck; Mascagni los representa, y todos los anatómicos, fundados en la fé de estos observadores, han admitido su existencia. Debo decir, sin embargo, que ningun hecho positivo los demuestra: he multiplicado las investigaciones para descubrir algunos vestigios de ellos y nada he podido distinguir. El riñon solo tiene, en realidad, en el hombre, vasos linfáticos profundos.

Estos *vasos profundos* serian muy numerosos segun Cruiksanck, el cual ha empleado un descubrimiento muy ingenioso para descubrirlos. Este procedimiento consiste en ligar la vena emulgente en un animal vivo; pero en el dia tenemos un medio mas sencillo y todavía mas seguro para ponerlos de manifiesto, y consiste en hacer pasar una corriente de agua por la arteria renal. El agua vuelve á la vez por la vena y los linfáticos que son entonces muy manifiestos. Su número es muy limitado, existiendo generalmente cuatro y algunas veces cinco, de un volúmen considerable. Todos estos troncos se aplican á la vena, á la cual acompañan hasta los gánglios lumbares, en los cuales se terminan.

Los vasos linfáticos de las cápsulas suprarenales nacen de su superficie y de su espesor; se juntan con los de los riñones y van á los mismos gánglios.

§ V.—De los gánglios supra-aórticos y de los vasos linfáticos que van á ellos.

Los gánglios situados delante de la aorta abdominal son muy numerosos. Los mas altos corresponden al borde superior del páncreas, los mas inferiores al ángulo de bifurcacion del tronco arterial y los medios al borde adherente del mesenterio. Algunos ocupan el intersticio de la aorta y de la vena cava ascendente y otros se apoyan en esta vena.

Independientemente de estos gánglios supra-aórticos, cada una de las vísceras abdominales tiene un pequeño grupo que le es propio y que atraviesan la mayor parte de sus absorbentes antes de ir á las glándulas centrales ó comunes. Y así los linfáticos del estómago atraviesan primero gánglios muy pequeños situados en sus corvaduras mayor y menor; los del bazo, gánglios alojados en el repliegue gastro-esplénico; los de los intestinos, gánglios comprendidos en el espesor del mesenterio y de los mesocolons; los del hígado, un gánglio colocado en el cuello de la vesícula biliar.

Los vasos linfáticos que van á los gánglios supra-aórticos son los de los intestinos del estómago, del bazo, del páncreas y del hígado.

1.° **Vasos linfáticos de los intestinos.** —Nacen en mayor número de los intestinos delgados que de los gruesos.

En toda la longitud del tubo intestinal estos vasos forman dos capas cuyo orígen es muy diferente. Una de estas capas es superficial y otra profunda.

La *capa superficial* nace de la túnica muscular por raicillas que siguen una direccion longitudinal y se anastomosan formando una red de mallas alargadas. Esta red da orígen á cierto número de ramas, primero paralelas al eje del intestino, pero que en seguida se ven acodarse en ángulo recto y caminar perpendicularmente á este eje para penetrar: las del intestino delgado en el mesenterio y gánglios mesentéricos mas altos, y las del intestino grueso en los mesocolons y gánglios correspondientes. Estos vasos tienen muchas veces una disposicion varicosa que hace bastante difícil su completa inyeccion. En el cólon, en que las fibras musculares longitudinales se agrupan en tres cintas, no están diseminadas regularmente en toda la periferia del órgano, sino concentrados principalmente en la inmediacion de estas cintas musculares.

La *capa profunda* toma su orígen de la mucosa intestinal. En el intestino grueso tiene el aspecto de una red de mallas muy finas y muy tupidas que cubre la superficie libre de esta túnica.

En el intestino delgado ha sido imposible hasta ahora encontrar vestigio alguno positivo é incontestable de esta red. El sistema linfático que en todos los otros órganos toma orígen por raicillas anastomosadas entre sí, nace aquí por raicillas aisladas que ocupan el eje de cada vellosidad y se elevan hasta su vértice, en donde se terminan en fondo de saco. A cada vellosidad corresponde una raicilla.

Pero ¿cómo se constituye este quilífero central? Segun Brucke, estaria formado por la sustancia de la vellosidad y no tendria pared propia (1). Segun Recklinghausen, estaria limitado por un simple epitelio; otros le conceden una membrana limitante reforzada en una capa epitélica (Kolliker, Teichman y Ch. Robin).

De consiguiente, este punto de anatomía se encuentra todavía muy oscuro y reclama nuevas investigaciones.

Los vasos linfáticos de las vellosidades, despues de haber atravesado la mucosa intestinal, se anastomosan debajo de la cara adherente. De esta red submucosa sale un número muy considerable de troncos que van á los mismos gánglios que los linfáticos superficiales. De una primera glándula pasan á una segunda, á una tercera, etc., y por último llegan al conducto torácico con el cual se reunen unas veces por un tronco principal y otras por troncos menos voluminosos y múltiples.

2.° **Vasos linfáticos del estómago.**—Numerosos y muy desarrollados, se dividen como los de los intestinos en dos planos:

El *plano superficial* ó muscular se compone, por lo general, de vasos perpendiculares al eje del estómago, anastomosados entre sí, y que forman una red muy diferente de la que se observa en los sistemas cutáneo y mucoso. Esta red subserosa ofrece gran número de dilataciones varicosas que hacen muy difícil la inyeccion.

La red profunda es semejante á la que cubre la superficie libre de la mucosa del intestino grueso. Yo he conseguido muchas veces inyectarla. Los tronquitos nacidos de esta red sub-epitélica atraviesan la túnica interna y constituyen por sus anastómosis una red submucosa; de esta segunda red es de la que nacen los linfáticos profundos del estómago.

Luego que llegan á la circunferencia de la víscera los vasos proce-

(1) Milne Edwards, *Leçons sur la physiol., et l'anat. comp.*, 1859, t. IV, p. 537.

dentes de los planos superficial y profundo van inmediatamente á gánglios sumamente pequeños comprendidos entre las hojas de los repliegues gastro-hepático y gastro-epiplóico, dividiéndose en tres grupos paralelos á las arterias coronaria estomáquica, gastro-epiplóica derecha y gastro-epiplóica izquierda.

El grupo que sigue á los vasos coronarios camina de derecha á izquierda ó del píloro al cardias; allí se reune con algunos vasos de la cara inferior del hígado y en seguida se dirige abajo y á la derecha para terminarse en los gánglios supra-pancreáticos.

El grupo paralelo á los vasos gastro-epiplóicos derechos camina de izquierda á derecha, y detrás de la primera porcion del duodeno se confunde con los linfáticos del hígado, de cuyo modo de terminacion participa.

El grupo paralelo á los vasos gastro-epiplóicos izquierdos se dirige arriba y á la izquierda hácia los vasos esplénicos, y se termina en los mismos gánglios que los linfáticos del bazo.

3.° **Vasos linfáticos del bazo.**—Tambien se los distingue en superficiales y profundos. Las consideraciones que he presentado anteriormente sobre los linfáticos superficiales del riñon son aplicables á los del bazo. Ninguna observacion demuestra su existencia en el hombre; pero son muy manifiestos en los mamíferos, particularmente en el buey.

Los linfáticos profundos nacen de todos los puntos del parénquima del bazo y siguen en su trayecto á los vasos sanguíneos. Por consiguiente, convergen de todas partes hácia el surco de la cara interna, en donde atraviesan una ó muchas glándulas que les son comunes con los linfáticos del fondo mayor del estómago y con los que siguen á la arteria gastro-epiplóica izquierda.

Para estudiar los absorbentes del bazo en los animales, Ruisquio, á ejemplo de Rudbeck, colocó una ligadura en los vasos esplénicos; Cruiksank producia derrames sanguíneos en el bazo, derrames que eran absorbidos por los linfáticos profundos, cuya presencia se manifestaba entonces por el hecho de su coloracion; Mascagni preferia inyectar la arteria y la vena esplénica con la gelatina que penetraba por trasudacion en los linfáticos. Este último procedimiento es el mejor y se le puede simplificar todavía sustituyendo la disolucion de gelatina con una simple corriente de agua inyectada en la arteria esplénica. Lo mismo que los linfáticos del riñon, son en número de cuatro ó cinco que van a los gánglios del hilio del bazo.

Despues de haber atravesado estos gánglios, los vasos linfáticos del bazo, siguiendo su trayecto, costean el borde superior del páncreas, y despues se reunen con los del hígado y del estómago para ir á terminarse en el conducto torácico.

4.° **Vasos linfáticos del páncreas.**—Parece que Vesling los percibió el primero en 1652. Su estudio es muy difícil y, sin embargo, yo he conseguido inyectarlos dos veces.

Estos vasos se dirigen de las diversas partes del páncreas hácia su borde superior para ir á los gánglios vecinos del tronco celíaco.

5.° **Vasos linfáticos del hígado.**—Nacen de la periferia de cada uno de los granos glandulosos del órgano. Los de los lobulillos vecinos se reunen para formar ramos, y los ramos se reunen para formar ramas, las cuales convergen á su vez para formar troncos. La direccion de estos troncos es diferente segun la situacion de los lobulillos de que nacen.

Los de los lobulillos periféricos serpentean por la superficie de la glándula. Los que nacen de los lobulillos mas profundos se conducen como los vasos linfáticos profundos de los miembros, es decir que siguen á los conductos venosos; y como este órgano presenta dos órdenes de conductos venosos, la vena porta y las venas supra-hepáticas, los absorbentes que los acompañan se dividen tambien en dos grupos. Aunque estos linfáticos presentan todos el mismo orígen y constituyen por su conjunto un solo y extenso plexo, en cuyas mallas están alojados los granos glandulosos del hígado, se los puede dividir tambien en superficiales y profundos.

Los superficiales, muy numerosos, se subdividen en los de la cara superior y los de la cara inferior.—Los profundos, mas voluminosos, se dividen en descendentes ó satélites de la vena porta, y en ascendentes ó satélites de las venas hepáticas.

Los *linfáticos superficiales de la cara superior ó convexa del hígado* siguen direcciones muy variadas: los de la parte media van al ligamento suspensorio; los que nacen de las extremidades se dirigen á los ligamentos triangulares de la glándula, y los de la parte posterior se dirigen al ligamento coronario.—Los linfáticos inherentes al ligamento suspensorio se dividen: 1.º en ascendentes que atraviesan el diafragma detrás del apéndice xifóides para ir á un gánglio, situado delante de la base del pericardio; en seguida se dirigen hácia los linfáticos mamarios internos y se terminan en estos últimos en el conducto torácico cerca de su embocadura. 2.º en descendentes: estos últimos penetran en el curso longitudinal del hígado, y despues se reunen mas abajo con los troncos que parten de la cara inferior y con los que siguen el trayecto de la vena porta.—Los linfáticos que se dirigen desde las partes laterales de la convexidad del hígado hácia los ligamentos triangulares, caminan de delante atrás, pasan por entre las dos hojas que forman estos ligamentos, se aplican á la cara inferior del diafragma, despues se reflejan para bajar por la parte anterior de los pilares de este músculo y, por último, se terminan, despues de un largo trayecto, en las glándulas supra-pancreáticas.—Los linfáticos que nacen de la parte posterior y media de la convexidad del órgano van directamente de delante atrás, atraviesan el centro frénico en la inmediacion de la vena cava inferior y se pierden en un pequeño grupo de tres ó cuatro gánglios, situados alrededor de esta vena entre el pericardio y el diafragma. Con mucha frecuencia se ven aplicarse á la vena cava inferior uno ó dos de estos vasos y confundirse al nivel de la embocadura de las venas supra-hepáticas con los troncos que acompañan á estas venas.

Los *linfáticos superficiales de la cara inferior ó cóncava del hígado* se distinguen: 1.º en los que nacen entre la circunferencia del hígado y la vejiga de la hiel: reunidos con algunos ramos que vienen de la cara convexa, se dirigen abajo y á la izquierda para terminarse en las glándulas supra-aórticas; 2.º en los que nacen de la vesícula biliar: forman alrededor de este receptáculo un plexo, del cual salen dos ó tres troncos que van á las glándulas, situadas detrás del plexo, encima de la cabeza del páncreas; 3.º en los que nacen entre la vesícula y el surco longitudinal: unas veces se reunen con los precedentes, y otras se mezclan con los linfáticos satélites de la vena porta; 4.º en los que nacen á la izquierda del surco longitudinal: la mayor parte se juntan con los linfáticos que serpentean por la vena porta, y algunas se dirigen al cardias en donde se confunden con los linfáticos satélites de los vasos coronarios del estómago.

Los *linfáticos profundos y descendentes del hígado* serpentean por la cápsula de Glisson que los separa de la vena porta, de la arteria hepática, de los conductos hepáticos y de los nervios correspondientes; hasta despues de haber abandonado la sustancia del hígado, es decir, al nivel del surco transversal, no se aplican inmediatamente á la vena porta. Luego que llegan á este surco, se reunen con algunos troncos de la cara inferior y se terminan en un gánglio, situado en el vértice del cuello de la vesícula biliar.

Los *linfáticos profundos y ascendentes* son á la vez mas numerosos, y sobre todo mucho mas voluminosos que los descendentes. Forman alrededor de cada una de las venas hepáticas una vaina plexiforme fácil de inyectar. Los vasos que salen de estos diversos plexos serpentean por la superficie de las paredes venosas y convergen como estas hácia la vena cava inferior. Al llegar cerca de esta vena, forman cinco ó seis troncos considerables que atraviesan con ella la abertura correspondiente del diafragma, se unen inmediatamente por encima de este orificio con los troncos que vienen de la convexidad del hígado y van á los gánglios supradiafragmáticos; desde estos gánglios bajan por la cara posterior de los pilares del músculo para terminarse en el conducto torácico, cerca de su orígen.

§ VI.—De los gánglios y vasos linfáticos del torax.

A.—Gánglios torácicos.

Los gánglios linfáticos del torax pueden distinguirse por su situacion en parietales ó viscerales.

Los *gánglios parietales* se dividen en inferiores ó diafragmáticos, anteriores ó preesternales, y posteriores ó prevertebrales.—Los primeros se apoyan en la parte anterior de la convexidad del diafragma, y su número varía de cuatro á seis. Dos, por lo general voluminosos, están delante de la base del pericardio; y los otros, un poco menos considerables, rodean el tronco de la vena cava inferior y, además de algunos linfáticos del diafragma, reciben los absorbentes de la cara convexa del hígado, y sobre todo los que acompañan en la profundidad de este órgano á las venas hepáticas.—Los segundos, en número de ocho á diez en cada lado, están escalonados en el trayecto de los vasos mamarios internos. Los mas inferiores corresponden al vértice del apéndice xifóides.—Los gánglios prevertebrales ocupan la parte posterior de los espacios intercostales y corresponden á los vasos del mismo nombre. Hay por lo menos uno para cada espacio intercostal, algunas veces dos y aun tres. Su volúmen es por lo comun muy pequeño.

Los *gánglios viscerales* forman cuatro grupos: los mediastinos anteriores, los mediastinos posteriores, los cardíacos y los bronquiales.

Los mediastinos anteriores, poco voluminosos y en número de cuatro ó cinco, están situados delante del pericardio.

Los mediastinos posteriores, comprendidos tambien entre las dos hojas del mediastino, están diseminados alrededor del esófago cuyos troncos linfáticos reciben.

Los cardíacos corresponden á los gruesos vasos que salen de la base del corazon. Los mas importantes ocupan el espacio circunscrito por el cayado aórtico, y continúan al nivel de la bifurcacion de la tráquea la série de los gánglios bronquiales.

Estos *últimos*, notables por su multiplicidad, por su volúmen, por su color negro y por la frecuencia de las alteraciones que presentan, se extienden desde el ángulo de bifurcacion de la tráquea á las primeras divisiones bronquiales. Algunos rodean la parte libre de los bronquios. Otros se colocan entre estos conductos y el parénquima del pulmon, de manera que se los podria distinguir en extra é intra-pulmonares; pero esta distincion, fundada en una diferencia de situacion, mas aparente que real, no tendria utilidad alguna, puesto que los gánglios intra-pulmonares siempre se encuentran mas ó menos próximos á la raiz de los pulmones.

B.—Vasos linfáticos del torax.

Como los gánglios torácicos, se los puede dividir en parietales y viscerales.

Los parietales se subdividen tambien en inferiores ó diafragmáticos, anteriores ó mamarios internos, y laterales ó intercostales.

Los **linfáticos del diafragma** indicados por O. Rudbeck, bien descritos por A. Nuck, observados en seguida por Eschemback segun refiere Haller, despues por Verner y Feller, y exactamente representados en la grande obra de Mascagni, nacen á la vez de la parte aponeurótica y de la parte carnosa de este músculo. Sumamente delgados al nivel del centro frénico en el cual se llenan sus raicillas con la mayor facilidad, adquieren un volúmen considerable al nivel de las fibras musculares. Todos estos vasos desembocan en cuatro troncos principales: dos anteriores, uno derecho y otro izquierdo, y dos posteriores.—Los primeros convergen de atrás adelante y de fuera adentro hácia los gánglios situados en las partes ántero-laterales de la base del pericardio; y desde estos se dirigen hácia los vasos mamarios internos á los cuales siguen atravesando los gánglios situados en su trayecto. —Los segundos se dirigen abajo, adentro y atrás, para ir á una de las glándulas que coronan el páncreas, y en seguida se terminan en el conducto torácico, un poco por encima de su orígen. Algunas veces las ramas que dan orígen á estos diversos troncos se terminan aisladamente; en cuyo caso, el número de los troncos puede elevarse á seis ó siete.

Los **linfáticos mamarios internos** nacen de la parte supra-umbilical del músculo recto del abdómen, suben verticalmente, se meten entre el apéndice xifóides y el reborde del cartílago de la séptima costilla, debajo del cual atraviesan un primer gánglio; y despues penetran en el torax siguiendo el trayecto de la arteria y de las venas mamarias internas.—En el momento en que atraviesan las inserciones del diafragma, estos vasos reciben los absorbentes de la parte anterior del hígado y del diafragma que aumentan su número y volúmen. Generalmente se observan dos ó tres troncos linfáticos en los lados de los vasos mamarios. Despues de haber atravesado los gánglios escalonados en la direccion de estos vasos van á abrirse los del lado izquierdo en el conducto torácico, y los del derecho en la gran vena linfática.

Los **linfáticos intercostales** caminan por cada espacio intercostal entre los dos planos musculares correspondientes. Cada arteria va acompañada por lo comun de dos absorbentes. Luego que llegan debajo de la hoja fibrosa que prolonga hasta el ráquis los músculos in-

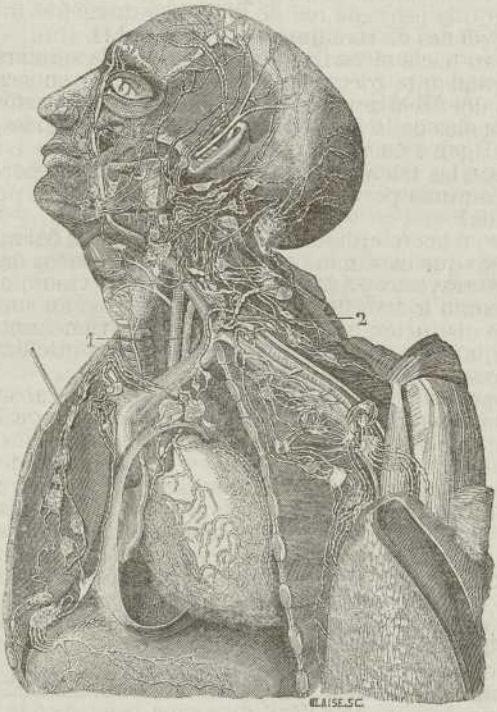
tercostales internos, estos vasos encuentran uno, dos ó tres gánglios, los cuales atraviesan, y en seguida se reunen para formar un tronco principal, que baja verticalmente por las partes laterales y anterior de la columna dorsal para terminarse en la cisterna de Pecquet. Estos troncos descendentes, uno derecho y otro izquierdo, son al conducto torácico lo que las dos venas ázigos son á la vena cava superior.

Los linfáticos viscerales provienen de los pulmones, del corazon, del pericardio, del timo y del esófago.

I.—Vasos linfáticos de los pulmones.

Rudbeck parece que es el primer anatómico que ha visto y representado los absorbentes de los órganos de la respiracion. Veinte años despues, en 1675, Willis dió de ellos una descripcion general mas com-

Fig. 194.



Vasos linfáticos del diafragma.—Gánglios y linfáticos mamarios internos.—Linfáticos de la axila, de la cabeza y del cuello.

1. Extremidad superior del conducto torácico, que pasa por detrás de la yugular interna, y que en seguida se dobla á la manera de un arco.—2. Parte terminal de este arco que se abre en el ángulo de la yugular interna y de la subclavia izquierda.

pleta, pero tomada de la anatomía del perro, en el cual ligó el conducto torácico en su embocadura para producir el éstasis de la linfa y la distension consecutiva de todos sus conductos. En el tiempo en que escribia Haller, estos vasos habian sido bien observados en los pulmones del hombre, porque el célebre fisiólogo, apoyado en la fé de los autores que le habian precedido, los describió en los términos siguientes cuya exactitud no puede ponerse en duda: «Dícese que forman una » red que sigue los espacios interlobulares, y que hay tantas redes » como lobulillos; que en todas partes tienen igual volúmen, y que na» cen por sus raicillas de la sustancia íntima de los pulmones.» En 1780, estos mismos vasos han fijado casi simultáneamente la atencion de Cruiksanck y de Mascagni que han observado mejor su trayecto y sus principales variedades. Por último, mas recientemente M. Jarjavay, llamado por un concurso á inyectar los vasos linfáticos del corazon y de los pulmones, los ha descrito con mas detalles, pero sin añadir nada á los hechos que conocíamos.

Los vasos linfáticos de los pulmones nacen de las células pulmonares, y se esparcen inmediatamente por la periferia de cada lobulillo rodeándole con una pequeña red de mallas sumamente finas. De esta red salen dos órdenes de raicillas:

Las unas bajan hácia el vértice del lobulillo para aplicarse á la ramificacion bronquial que forma su pedículo, y subir en seguida desde la terminacion del árbol aerífero hácia su tronco generador.

Las otras, nacidas de la base del lobulillo y de las partes vecinas de esta base, se dirigen en sentido opuesto.

Las primeras, ó las raicillas descendentes, dan orígen por su reunion á troncos que caminan por el espesor de los pulmones y que se dirigen hácia su raiz.

Las segundas, ó las raicillas centrífugas, se reunen del mismo modo y forman troncos que caminan por la superficie de estos órganos.

Atendiendo al trayecto y á la situacion de estos vasos, se consigue distinguirlos, como lo han hecho todos los autores, en superficiales y profundos. Esta distincion es fundada; pero conviene notar que está lejos de ofrecer la importancia que se le ha dado, y que ha sido causa de algunos errores.

Por que, despues de haber admitido dos órdenes de absorbentes, se han visto conducidos á suponerles un orígen diferente: á los profundos se les ha dado por punto de partida la mucosa de los conductos bronquiales mientras se hacian nacer los superficiales de la pleura pulmonar. Pero que esten situados superficial ó profundamente, todos presentan un orígen semejante; en la profundidad, lo mismo que en la periferia del parénquima pulmonar, nacen de las células que componen los lobulillos. Bajo este punto de vista, los conductos absorbentes se conducen en los órganos de la respiracion como en todos los órganos de secrecion, en que salen exclusivamente de los lobulillos. Cada lobulillo pulmonar, lo mismo que cada grano glanduloso del hígado, ó cada lóbulo del testículo, se encuentra, por consiguiente, rodeada de una red de capilares linfáticos.

Para demostrar en los pulmones la existencia de esta red conviene elegir un pulmon de niño de ocho á diez años de edad, ó lo que es preferible, un pulmon de buey, é inyectar con gelatina todos los conductos aeríferos. Este líquido trasudará en la superficie de la pleura al nivel de algunos espacios interlobulares, que de este modo se hallaron separados y como disecados. Entonces se corta la hoja visceral de la pleura al nivel de algunos espacios interlobulares y se aislan con precaucion muchos lobulillos; se hace caer una corriente de agua caliente

sobre los lobulillos para liquidar la gelatina que ha penetrado por trasudacion en los capilares linfáticos esparcidos en su superficie; despues se pica con un tubo muy fino un punto cualquiera de esta superficie, y se obtendrá al cabo de algunos ensayos la red que la cubre.

Las raicillas que forman esta red, ¿nacen exclusivamente de los lobulillos? ¿No tienen algunos por punto de partida, ya la mucosa de los conductos bronquiales, ya la pleura pulmonar?

La mucosa de los bronquios está cubierta en toda su extension de una red linfática muy fina. Como Fohmann y algunos observadores modernos, habia observado en otro tiempo esta red; y lo mismo que ellos, no habia podido inyectar los troncos que de ella salen. Por consiguiente, habia quedado en duda; pero investigaciones ulteriores, que tienen ya de fecha diez ó doce años, han venido á demostrarme que estos troncos existen realmente, y aun que son bastante numerosos, su volúmen es, por lo general, muy delgado. Despues de un corto trayecto, estos vasos atraviesan perpendicularmente las túnicas muscular y fibro-cartilaginosa de las divisiones bronquiales. Luego que llegan á la superficie externa de los bronquios, caminan paralelamente á esta y se terminan de diferente modo.—Los que provienen de las principales divisiones van directamente á los gánglios pulmonares.—Los que salen de las divisiones del tercer órden y de divisiones mas finas van á los troncos linfáticos profundos.

¿Suministra la pleura raicillas linfáticas? No hay en el dia anatómico alguno que no adopte, al menos en parte, la opinion de Mascagni, y no admita que los absorbentes superficiales de los pulmones nacen á la vez de los lobulillos periféricos y de la serosa que los cubre. En ciertas inyecciones muy felices de la superficie pulmonar se ve nacer encima de esta superficie una red de mallas sumamente finas, y comparable con la que rodea á cada lobulillo considerado aisladamente. Esta red es tan superficial, que al parecer tiene su asiento en el espesor de la pleura, pudiendo creerse entonces que esta se transforma en capilares linfáticos; pero esta transformacion es puramente aparente: la serosa pulmonar se adelgaza por el desplegamiento de sus láminas celulosas mas profundas, se eleva por el relieve de los vasos inyectados, se hace menos lisa, y, en una palabra, se modifica en algunos de sus caractéres, pero sin dejar nunca de existir por sí misma; la pleura al nivel de los pulmones no se diferencia de lo que es al nivel de los mediastinos ó al nivel de las costillas. Ahora bien, en todos estos puntos no suministra absorbente alguno; y si no los presenta mas que en los puntos en que corresponde á órganos que los suministran, como el pulmon y el diafragma, preciso es deducir que estos no le pertenecen; los cubre y se les adhiere, pero no les da orígen.

En resúmen, los linfáticos de los pulmones proceden de los lobulillos pulmonares; algunos vienen de los conductos bronquiales, pero ninguno de la pleura.

Los capilares que cubren la base de cada lobulillo periférico se comunican no solo entre sí, sino con los de los lobulillos vecinos; de estas comunicaciones múltiples resulta una red extensa, que en las inyecciones felices abraza toda la superficie de los diversos lóbulos del pulmon.

Las raicillas linfáticas procedentes de lobulillos menos superficiales producen al reunirse vasos mas voluminosos que serpentean alrededor de la base de los lobulillos periféricos, y que forman una red de mallas poligonales.—Por consiguiente, en la superficie y en la pro-

fundidad de los pulmones existen dos especies de redes: redes *supralobulares* y redes *circunlobulares*.

Las *redes supralobulares* están constituidas en el estado normal por capilares linfáticos; y bajo este aspecto se presentan en los pulmones del feto y en los pulmones del adulto en estado de perfecta integridad. Pero á consecuencia de las inflamaciones de que con tanta frecuencia son el asiento, la linfa contenida en su cavidad se coagula, y los capilares que los constituyen se obliteran entonces momentáneamente ó se estrechan en ciertos puntos y se dilatan en otros; de aquí la existencia de las redes varicosas que han sido indicadas y bien representadas por Mascagni.

Los tronquitos suministrados por las redes supra-lobulares van á los vasos que circunscriben la base de cada lobulillo: es decir, á las redes circunlobulares.

Las *redes circunlobulares* están formadas de anchas mallas poligonales, que rodean la base de los lobulillos pulmonares y que se continúan entre sí por vasos que nacen de cada uno de sus ángulos. Estas redes son el punto de partida de los troncos linfáticos superficiales de los pulmones.

Los vasos linfáticos superficiales tienen una disposicion que puede resumirse de un modo general por las proposiciones siguientes:

1.° Nacen de las redes circunlobulares, hácia la parte media de la cara convexa de cada lóbulo pulmonar.

2.° En seguida se dirigen desde la convexidad á la raiz de este lóbulo, pasando los unos por su borde posterior, los otros por su borde anterior, y los otros por sus caras superior é inferior, ó por el vértice del pulmon, si se trata del lóbulo mas alto.

3.° Rara vez quedan subpleuríticos en toda la extension de su trayecto; la mayor parte, despues de haber recorrido cierto espacio, se hallan cubiertos por la base de uno ó de muchos lobulillos; despues vuelven á presentarse inmediatamente, y por último, llegan á la raiz del pulmon, en donde van á parar á los gánglios bronquiales. Al nivel de los bordes anterior y posterior, y tambien cerca del vértice y de la base de este órgano, es donde principalmente se ven alejarse de la pleura los linfáticos superficiales.

4.° Se comunican extensamente con los linfáticos profundos, de manera que el mercurio pasa simultáneamente á unos y á otros; comunicacion que no debe admirarnos, puesto que estos vasos tienen por orígen comun las redes supra-lobulares.

Los vasos linfáticos profundos del pulmon siguen exactamente el trayecto de los conductos bronquiales. Su número, que es bastante difícil de determinar, parece inferior al de los troncos superficiales.

Despues de haber atravesado los gánglios diseminados alrededor de los bronquios, los absorbentes del pulmon se dirigen á otras glándulas situadas alrededor de la tráquea, y, por último, se terminan en el conducto torácico.—Los que nacen de la mitad superior del pulmon izquierdo se abren generalmente en este conducto, cerca de su terminacion. Los que salen de la mitad inferior de la misma víscera, no siempre atraviesan los gánglios bronquiales; algunas veces van directamente á los gánglios esofágicos, y de allí á la parte media del conducto torácico, ó á un punto próximo á su orígen. Los vasos inferiores del pulmon derecho presentan el mismo modo de terminacion, no siendo raro verlos reunirse con el tronco posterior de los absorbentes del diafragma. Los superiores van con bastante frecuencia á la gran vena linfática derecha.

II.—Vasos linfáticos del corazon.

Los vasos linfáticos del corazon nacen del tejido muscular de esta víscera, y tambien se pueden distinguir en superficiales y profundos.

Los *vasos linfáticos superficiales* parece que toman su orígen de la hoja serosa del pericardio; pero en realidad nacen de las capas musculares subyacentes.

Sus primeras raicillas constituyen una extensa red, que abraza los dos ventrículos, y de la cual salen por lo general cuatro troncos principales: dos anteriores ó izquierdos, y dos posteriores ó derechos.

Los troncos linfáticos izquierdos, situados en el surco ventricular anterior, siguen á la arteria correspondiente, y se extienden desde el vértice del corazon, en el cual se anastomosan con los troncos posteriores, hasta el nivel del surco aurículo-ventricular, en donde se reunen. El tronco que resulta de su fusion se mete casi inmediatamente debajo de la arteria pulmonar, rodeando su mitad posterior; en seguida aparece entre esta arteria y la aorta, sigue su trayecto pasando verticalmente por delante de la parte horizontal del cayado de la aorta, y se termina en uno de los gánglios que rodean la parte terminal de la tráquea.—Con estos troncos se reunen: 1.° los tronquitos que nacen de la cara anterior del ventrículo izquierdo; 2.° una parte de los que salen de la cara anterior del ventrículo derecho; 3.° y tambien muy probablemente los linfáticos superficiales anteriores de las aurículas; pero estos últimos no han sido observados todavía.

Los troncos linfáticos derechos ocupan el surco ventricular posterior. Nacidos del vértice del corazon, suben primero verticalmente, como los vasos sanguíneos á que acompañan. Luego que llegan al surco aurículo-ventricular, se acodan en ángulo recto para penetrar en este surco, entonces caminan de derecha á izquierda y de atrás adelante, rodeando la base del ventrículo aórtico, y despues se reunen en un solo tronco, que al nivel del infundibulum del ventrículo derecho se junta con el tronco anterior.—Los troncos posteriores recogen en su trayecto: 1.° los tronquitos de la cara correspondiente de los ventrículos que van á su parte absorbente; 2.° un vaso mas importante, que camina de derecha á izquierda por el surco aurículo-ventricular, y que se termina en el codo situado en la union de su parte vertical con su parte horizontal; 3.° dos ó tres tronquitos que costean el borde izquierdo del corazon, los cuales se abren perpendicularmente en su parte refleja ú horizontal.

De la convergencia de todos los vasos linfáticos superficiales del corazon resulta, en suma, un tronco único y voluminoso que rodea en espiral el tronco de la arteria pulmonar, y que pasa por delante del cayado aórtico para terminarse en uno de los gánglios peri-traqueales.

Los *vasos linfáticos profundos*, indicados por M. Papenheim en 1851, y muy bien descritos por M. Bellaieff en 1866, parece que toman su orígen de los endocardios, lo mismo que los superficiales nacen, al parecer, del pericardio. Como estos últimos, provienen de las capas musculares correspondientes. La red formada por sus raicillas tapiza toda la superficie libre de los endocardios ventriculares. M. Bellaieff y M. Ch. Robin la han observado igualmente en el endocardio de las aurículas y aun hasta en las válvulas aurículo-ventriculares. En los grandes mamíferos, tales como el buey y el caballo, la red de las paredes ventriculares se percibe con facilidad aun á simple vista. Los

troncos que salen de esta red pueden distinguirse en inferiores y superiores.

Los inferiores, en número de dos ó tres, se dirigen hácia la punta del corazon, atraviesan el orificio ó mejor el conducto que circunscriben las fibras arremolinadas y en seguida se separan para seguir, el uno, el surco ventricular anterior y el otro el surco ventricular posterior. Al nivel de su separacion se anastomosan con los linfáticos superficiales, y de aquí sin duda la facilidad generalmente mayor con que se inyectan los vasos linfáticos del corazon, cuando se pica el pericardio en el vértice de los ventrículos; de aquí tambien la fácil trasmision de las flegmasías de la serosa externa á la serosa interna, y la coincidencia tan frecuente de la pericarditis y de la endocarditis.

Los superiores atraviesan las paredes de los ventrículos aproximándose mas ó menos al tabique que los separa y tambien se reunen con los troncos superficiales anteriores y posteriores, pero en un punto mas alto.

III.—Vasos linfáticos del pericardio y del timo.

La existencia de los vasos del pericardio es indudable. Yo he inyectado muchas veces tronquitos linfáticos picando superficialmente su superficie interna. Son poco numerosos y de un calibre muy pequeño. Los de la mitad superior van á los gánglios bronquiales, y los de la base terminan en los gánglios diafragmáticos anteriores. Unos y otros parece que toman exclusivamente su orígen de la hoja fibrosa de esta cubierta.

IV.—Vasos linfáticos del timo.

Los *vasos linfáticos del timo* han sido descritos por Drelincourt y Warthon. Haller, á pesar de no haberlos observado jamás, segun dice, admite su existencia apoyado en la autoridad de Pauli. Cruiksanck no hace mas que mencionarlos, lo mismo que Mascagni. Irian á las glándulas situadas en la base del cuello, y de aquí á la extremidad superior del conducto torácico ó á la gran vena linfática derecha. Antes de admitir su existencia se necesitan todavía nuevas investigaciones.

V.—Vasos linfáticos del esófago.

Los absorbentes del esófago nacen de la túnica mucosa y de la túnica muscular de este conducto.

Los linfáticos de la mucosa esofágica se pueden inyectar con facilidad y se presentan bajo la forma de una red de grandes mallas longitudinales. De estas se ve salir cierto número de troncos que atraviesan la capa muscular para ir á los gánglios situados en el mediastino posterior.

Los linfáticos de la túnica muscular no han fijado todavía la atencion de los anatómicos; pero la presencia bien demostrada de estos vasos en los principales músculos viscerales permite considerar su existencia como muy probable.

§ VII.—De los gánglios del hueco de la axila y de los vasos linfáticos que van á ellos.

Los gánglios axilares son numerosos y de un volúmen bastante considerable, aunque muy desigual. Se agrupan alrededor de los troncos arterial y venoso, en los cuales forman una especie de rosario extendido desde el hueco de la axila á la parte media de la clavícula. Aunque la piel y la aponeurosis de esta region los cubren, las mas veces se puede notar, por medio del tacto, su situacion, sus dimensiones y su movilidad, adquiriendo de este modo datos precisos acerca de las variaciones de volúmen que pueden presentar en los diversos estados patológicos.

Los absorbentes que convergen hácia estos gánglios no son menos numerosos que los que van á los gánglios de la ingle. Se los puede dividir en cinco grupos:

Los linfáticos superficiales del miembro torácico.

Los linfáticos profundos del mismo miembro.

Los linfáticos de los lomos, del dorso y de la parte posterior del cuello.

Los de las partes ántero-laterales del tronco.

Finalmente, los de las mamas, tan notables por su número y volúmen.

I.—Linfáticos superficiales del miembro torácico.

Los linfáticos superficiales de los miembros superiores nacen por raicillas capilares de todos los puntos de su cubierta cutánea; pero de donde se ven salir sus principales troncos es, sobre todo, de los tegumentos que rodean la extremidad de los dedos y de los que corresponden á la palma de la mano. Los ramitos procedentes de las otras partes de la cubierta tegumentaria se abren en estos troncos en los diversos puntos de su trayecto, como otros tantos afluentes cuyo trayecto es directo y cuya terminacion está poco distante del punto de partida. Conviene tener presente esta disposicion cuando se preparan los vasos linfáticos con el objeto de conservarlos para no denudarlos demasiado; porque entonces se cortarian infaliblemente todos estos ramitos al nivel de su embocadura, y cada tronco se encontraria acribillado de orificios laterales por los cuales se escaparia el mercurio tan luego como sus paredes se encontrasen bastante dilatadas. Evitando esta denudacion, los tronquitos se cortan en un punto mas distante y las válvulas de su parte terminal bastan para oponerse al reflujo del mercurio.

La red linfática de los dedos cubre completamente su cara palmar y sus caras laterales, pero incompletamente su cara dorsal.

De esta red nacen tronquitos en número indeterminado, todos los cuales convergen hácia las caras laterales de los dedos, y que dan orígen á dos ó tres troncos para cada una de estas caras. Cuando solo hay dos, el anterior recibe los tronquitos que vienen de la cara palmar, y el posterior los que salen de la cara dorsal. Cuando hay un tercer tronco, lo que es frecuente, está constituido en su mayor parte por las raicillas que nacen de la extremidad de los dedos, raicillas que se terminan, cuando falta, en los otros dos troncos.

Estos troncos, en número de cuatro, cinco ó seis para cada dedo, se

dirigen verticalmente arriba, siguiendo el trayecto de la arteria colateral correspondiente. Luego que llegan al nivel de los tegumentos comprendidos entre los espacios interdigitales, se inclinan otras para ir á la cara dorsal del metacarpo, en la cual se anastomosan; en seguida suben por la cara posterior del antebrazo, dividiéndose en dos grupos que acompañan, el uno á las venas radiales y el otro á las venas cubitales, y despues de haberse rodeado de atrás adelante, se reunen con un tercer manojo paralelo á la vena mediana.

Este tercer manojo ó manojo anterior toma orígen en los tegumentos de la palma de la mano por una red sumamente rica.

De la parte central de la misma red sale un tronco voluminoso que se dirige afuera, y de su parte periférica gran número de tronquitos que dividiré en inferiores, internos, externos y superiores. El tronco linfático central nace por muchas gruesas raices que atraviesan los tegumentos de la palma de la mano, así como la aponeurosis palmar media, y que en seguida convergen de dentro afuera, caminando entre la aponeurosis y los tendones flexores de los dedos. Cuando estas raices llegan debajo del adductor del pulgar, se reunen constituyendo un grueso tronco que rodea el borde externo de la mano y que sube por la cara dorsal del primer espacio interóseo, en donde se anastomosa con los linfáticos del pulgar y del índice, siguiendo su trayecto ascendente. Los tronquitos inferiores, en número de tres ó cuatro, bajan por los espacios interdigitales, y despues se reflejan para subir por la cara dorsal del metacarpo, en donde se unen con los linfáticos de los dedos. Los tronquitos internos, en número de ocho ó diez, se dirigen arriba y atrás, rodean el borde cubital de la mano y despues se terminan en los troncos mas próximos al plexo de la cara dorsal. Los tronquitos externos suben oblícuamente por la eminencia ténar para terminarse en los linfáticos del pulgar. Los tronquitos superiores, en número de tres ó cuatro, suben verticalmente por la cara anterior del antebrazo acompañando á la vena mediana.

Pasando de la mano al antebrazo, los vasos linfáticos forman, por consiguiente, como las venas, tres grupos principales: un grupo anterior ó medio, un grupo interno y un grupo externo.

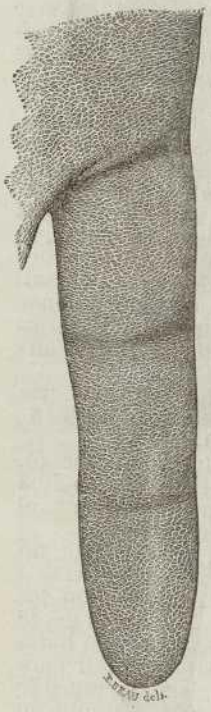
El grupo interno cruza oblícuamente el borde cubital del antebrazo, pasa por delante de la epitróclea y á 2 ó tres centímetros por encima de esta eminencia ósea encuentra generalmente un gánglio, en el cual se terminan uno ó muchos de los vasos que le componen.

Este gánglio supra-epitrócleo, que puede ser doble y aun triple, no es constante en su existencia. Bastante á menudo se le ve hincharse á consecuencia de las picaduras ó de las excoriaciones que sufren los tres últimos dedos de la mano. Sus vasos eferentes, colocados desde su orígen debajo del tronco de la vena basílica, suben con ella hasta la parte media del brazo y atraviesan la aponeurosis braquial para unirse con los absorbentes profundos. Cuando no existe, siempre se ven uno ó dos troncos linfáticos mas voluminosos que se conducen como los vasos precedentes.

Entre los vasos linfáticos del grupo externo, los posteriores son notables por las inflexiones que describen al nivel del codo, que por lo demás son enteramente semejantes á las que presentan los vasos análogos del miembro abdominal, delante de la rodilla y proporcionadas unas y otras á las variaciones de longitud que experimentan en los diversos movimientos de flexion y de extension de la articulacion correspondiente. De estos vasos externos, el que está mas distante del eje del brazo se desprende algunas veces del grupo principal hácia el vértice del deltóides y sube por el intersticio de este músculo y del pec-

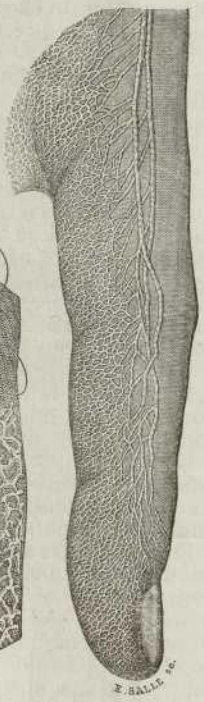
toral mayor, siguiendo á la vena cefálica hasta su embocadura. Este vaso cefálico, indicado ya por Cruiksanck y Mascagni, parece ser algunas veces múltiple. Le he observado dos veces y era único: una vez se terminaba en un gánglio subclavio delante de la vena subclavia, en el otro caso, mucho mas raro, pero indicado tambien por Mascagni, este vaso pasaba sobre la clavícula y se perdia en una de las glándulas del hueco supra-clavicular. El doctor M. Aubry ha encontrado en el surco de los músculos deltóides y pectoral mayor en el trayecto de este tronco voluminoso tres gánglios separados los unos de los otros por un intervalo de algunos milímetros: anomalía rara, puesto que Mascagni, en un número inmenso de inyecciones, jamás

Fig. 195.



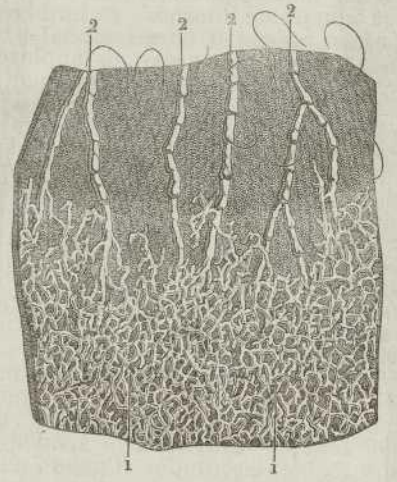
Red linfática superficial de la cara palmar de los dedos.

Fig. 196.



Tronco y tronquitos de la red linfática de los dedos.

Fig. 197.



Red linfática profunda de la piel de los dedos; troncos que salen de esta red.

Fig. 195.—Esta figura representa la cara palmar del dedo índice de la mano izquierda. La red de mallas sumamente finas que la cubre se extiende por cada una de las caras laterales y se continúa por arriba con la de la palma de la mano.

Fig. 196.—El mismo dedo visto por su cara lateral externa. En esta cara se ven por transparencia los numerosos tronquitos que salen de la red superficial y los dos troncos en que estos se terminan.

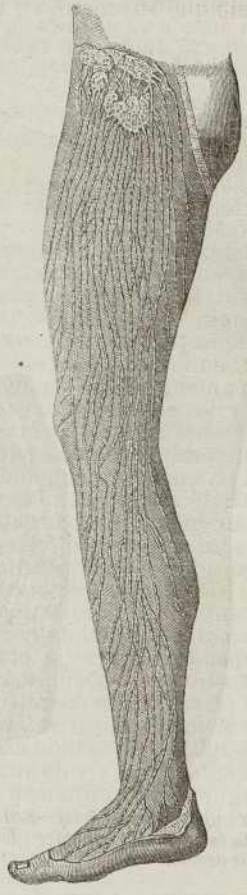
la ha observado, pero que merece llamar la atencion de los patólogos; porque una angioleucitis que afectase solo los absorbentes mas externos del miembro superior pudiera determinar una adenitis, es decir, un tumor cuyo diagnóstico seria fácil para el que tuviese este dato anatómico é imposible para cualquier otro.

Los linfáticos superficiales del miembro torácico se encuentran por lo general extendidos sobre las venas, cuyos troncos cubren, del mismo

Fig. 198.

Vasos linfáticos superficiales del miembro torácico.

Fig. 199.



Vasos linfáticos superficiales del miembro abdominal.

Fig. 197 —1,1. La red representada en esta figura es la que forman en la cara profunda los tronquitos procedentes de la red superficial. De esta red profunda nacen muchos vasos, 2,2,2,2, que serpentean debajo de la piel.

modo que sus raicillas primitivas cubren en la superficie de la piel los capilares venosos. Sin embargo, vénse algunos que pasan por debajo de la vena mediana, y otros por debajo de la mediana basílica y de la mediana cefálica.—En las inyecciones felices se cuentan una treintena en el antebrazo y quince á diez y ocho en la parte media del brazo.

II.—Linfáticos profundos del miembro torácico.

Los linfáticos profundos siguen el trayecto de los vasos sanguíneos. Cada arteria va acompañada generalmente de dos troncos linfáticos, del mismo modo que va acompañada de dos venas.—Se los puede dividir en radiales, cubitales, interóseos posteriores, interóseos anteriores y braquiales.

Los *troncos satélites de la arteria radial* nacen de las partes profundas de la palma de la mano, y muy probablemente de los músculos de esta region.

Cualquiera que sea su verdadero orígen, los dos troncos satélites de la arteria radial siguen al principio un trayecto diferente: el uno acompaña al arco palmar profundo, rodea la cabeza del primer metacarpiano para dirigirse por el lado externo del carpo, y llega al antebrazo, en donde se coloca al lado externo de la arteria radial; el otro, cuyo orígen es menos profundo, segun el dibujo que nos ha dejado Mascagni, sigue el trayecto de la arteria rádio-palmar y llega tambien al antebrazo, en donde se coloca al lado interno de la radial. En seguida suben los dos hasta el pliegue del codo anastomosándose. En su trayecto antebraquial atraviesa uno ó dos pequeños gánglios, cuya existencia no es constante.

Los *vasos satélites de la arteria cubital* nacen por tres raices: la primera, paralela al arco palmar superficial; la segunda, paralela á la rama palmar profunda de la arteria; y la tercera, paralela á la rama dorsal; de su reunion resultan comunmente dos troncos que siguen exactamente la direccion de los vasos sanguíneos y llegan al pliegue del codo, despues de haber atravesado en algunos individuos uno ó dos gánglios de un volúmen muy pequeño.

Los *vasos satélites de la interósea posterior y de la interósea anterior* se reunen hácia la parte superior del antebrazo con los de las arterias radial y cubital, á fin de concurrir á la formacion de los troncos que acompañan á la arteria braquial.

Estos *troncos braquiales*, comunmente en número de dos, encuentran en su trayecto tres ó cuatro gánglios del volúmen de una lenteja, y hácia el tercio superior del brazo reciben los eferentes del gánglio supra-epitrócleo cuando existe, ó á falta de estos eferentes, un vaso linfático superficial y voluminoso que camina debajo de la vena basílica. En seguida se terminan en las glándulas axilares. Mascagni representa en sus láminas tres absorbentes musculares, suministrados el uno por el biceps y los otros por el triceps braquial.

III.—Linfáticos de los lomos, del dorso y de la parte posterior del cuello.

Los *vasos linfáticos de la region lumbar* se dividen en dos grupos. Hemos visto que uno de estos grupos se dirige á los gánglios de la ingle, el otro camina oblícuamente de abajo arriba y de dentro afuera hácia los gánglios de la axila, en donde se termina. El primero viene

algunas veces de la parte superior de los lomos, y el segundo de la parte inferior de esta region, entrecruzándose entonces á la manera de dos ramas de una X.

Los *linfáticos del dorso* se dirigen: los inferiores oblícuamente de abajo arriba; los superiores de arriba abajo, y los medios horizontalmente de dentro afuera hácia el borde inferior de los músculos dorsal ancho y redondo mayor, sobre los cuales se reflejan para llegar á las glándulas axilares.

Los absorbentes que nacen de los tegumentos de la parte posterior del cuello bajan, dirigiéndose un poco afuera, y se reunen detrás del hombro con los linfáticos mas altos de la region dorsal, de cuyo modo de terminacion participan en seguida.

Los *absorbentes que nacen de los lomos, del dorso y de la parte posterior del cuello* ofrecen la disposicion comun, y por cierto muy notable de que los del lado derecho nacen del lado izquierdo, y recíprocamente, de tal manera que hay entrecruzamiento de los unos y de los otros en la línea media.

IV.—Linfáticos de las partes ántero-laterales del tronco.

Los linfáticos que nacen de las partes laterales del abdómen, un poco por encima de la cresta ilíaca, se dirigen en su mayor parte verticalmente arriba hasta el hueco de la axila; caminan por la cara externa del serrato mayor, paralelamente á la arteria mamaria externa, y muchos parece que proceden de este último músculo. Constantemente se ven dos ó tres que vienen del borde anterior del dorsal mayor.

Los linfáticos de la parte infra-umbilical del abdómen van á los gánglios inguinales; y los del epigastrio y la region anterior del pecho se dirigen, por el contrario, á los gánglios axilares. Son numerosos y nacen sobre todo de los tegumentos correspondientes, si bien algunos vienen tambien de los músculos y particularmente de la cara profunda del pectoral mayor. Mascagni ha visto que los absorbentes de la region epigástrica atravesaban desde su orígen un pequeño gánglio supra-umbilical; y en otras circunstancias, todavía mas raras, dos pequeñas glándulas, situadas en el reborde de las primeras costillas falsas.

Entre los linfáticos que van á los gánglios axilares hay que notar tambien: 1.° los que nacen de los tegumentos del hombro; 2.° los que vienen de los músculos de la misma region.

V.—Vasos linfáticos de la mama.

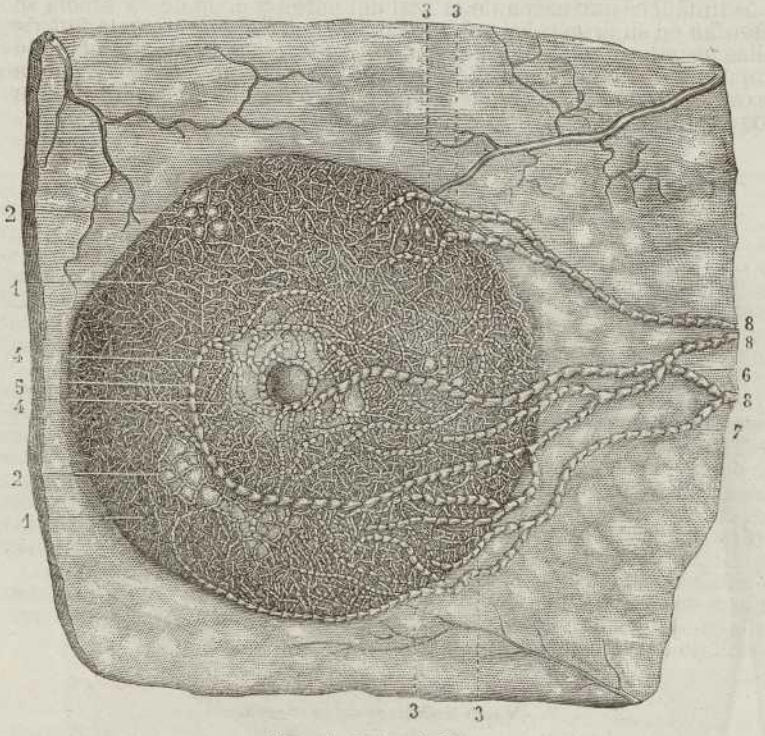
Los vasos linfáticos de las mamas son de dos órdenes: los unos nacen de la glándula mamaria, y los otros de la piel que la cubre.

Los linfáticos glandulares toman su orígen de los lobulillos de la glándula, formando alrededor de estos una pequeña red que rodea á cada uno de ellos y que se inyecta muy fácilmente con mercurio. Cada una de estas redes supralobulares se comunican por numerosas anastómosis con todas las que la rodean; y unidas de este modo unas con otras, constituyen una trama inextricable de una riqueza prodigiosa.

De esta trama plexiforme salen ramos, ramas y troncos. Mascagni y sus sucesores nos han representado estos troncos como emergentes, en número de siete á ocho, de la cara posterior de la glándula, y que se

extienden desde esta cara á los gánglios axilares. ¡Cuán grande era su error! No solamente no se desprende tronco alguno de ella, sino que todos, sin excepcion, se dirigen desde esta cara posterior á la anterior. Convergen de todos los puntos de la glándula hácia la aréola, recogiendo en su trayecto los numerosos tronquitos que encuentran. Luego que llegan á la aréola de la glándula se comunican y forman un plexo de mallas irregulares, compuesto de los troncos linfáticos mas gruesos de la glándula: este es el *plexo subareolar*. Dos troncos

Fig. 200.



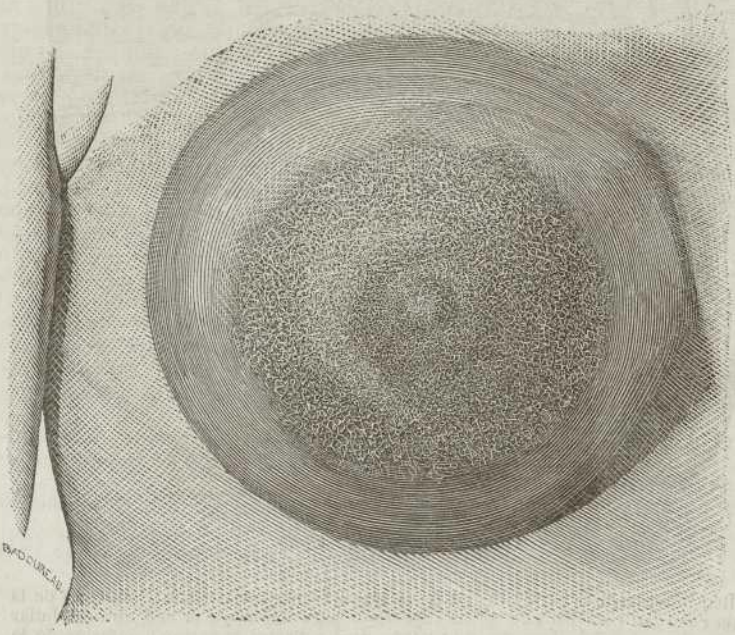
Vasos linfáticos de la mama.

1,1. Red linfática de la cara anterior de la glándula mamaria.—2,2. Globulillos de la glándula cuya red periférica no se ha inyectado para dejar ver la red circunlobular que los rodea.—3,3,3,3. Troncos que nacen de las partes superior é inferior de la glándula.—4,4. Plexos linfáticos subareolares.—5. Vaso linfático que nace de la parte interna de este plexo, y que describe una curva semicircular para dirigirse á la axila.—6. Otro vaso que nace de la parte externa del mismo plexo y camina directamente afuera.—7. Vaso procedente de la parte inferior de la glándula y que se reune con el que precede para formar uno de los troncos en los cuales desembocan todos los otros.—8,8. Vasos que nacen de la parte interna del plexo subareolar y de la parte superior de la mama que tambien convergen para formar el segundo de los troncos que van á los gánglios de la axila.

muy considerables nacen de su periferia: uno por fuera del pezon y otro por dentro. El primero se conduce transversalmente á la axila; y el segundo describe una curva semicircular para ir igualmente á los gánglios axilares. De la parte superior de la mama se ve nacer generalmente un tercer tronco, y de su parte inferior un cuarto. Estos troncos, procedentes de la periferia de la glándula, son mucho menores que los que preceden, y se reunen con ellos antes de llegar á la axila. Los vasos linfáticos que se extienden desde la mama á los gánglios axilares son, pues, en número de dos solamente, y muy rara vez en número de tres. Por lo general se pierden en los gánglios mas próximos al borde anterior de la axila.

Los linfáticos que nacen de la piel del pezon y de la de la aréola se presentan en su orígen bajo el aspecto de una red sumamente fina de mallas muy tupidas y sobrepuestas que cubre toda la parte central de la capa cutánea de la mama, tanto mas desarrollada, cuanto mas se acercan al pezon, y tanto mas pobre, cuanto mas se alejan de él. Los tronquitos que salen de esta red van todos al plexo subareolar.

Fig. 201.



Red linfática del pezon y de la aréola.

Esta figura, lo mismo que la precedente, está sacada de mi atlas inédito de los vasos linfáticos.

Demuestra que la red linfática de la piel de la mama está sumamente desarrollada en el pezon y en la aréola, y que mas allá de esta parte central de la cubierta cutánea de la mama se empobrece hasta el punto de desaparecer casi por completo.

Tal es la disposicion de los vasos linfáticos de la mama (1). Ella nos explica la frecuencia de la angioleucitis y todos los fenómenos que lleva consigo. Hé aquí cuál es el encadenamiento de estos fenómenos.

De diez veces los abscesos de la mama nueve son consecutivos á una excoriacion, una grieta ó una hendidura del pezon ó de la aréola; ¿y qué es esta excoriacion? Una inflamacion de la red linfática supra-areolar. Del punto excoriado, la inflamacion se trasmite por los troncos linfáticos al plexo subareolar; desde este plexo se propaga en todas direcciones, subiendo desde los troncos principales á las ramas, los ramos, los ramitos, y de este modo llega sucesivamente hasta los lobulillos de la glándula y á los conductos lactíferos. Pero es raro que sea tan general; pues la angioleucitis se extiende comunmente en una sola direccion y se fija en un punto de vista determinado, en donde se termina por supuracion. Habiendo desaparecido en este punto, se disloca y se fija en otro, en donde se termina como en el primero, pudiendo permanecer de este modo mucho tiempo en los troncos linfáticos de la glándula y dislocarse muchas veces: de aquí la repeticion en cierto modo indefinida de los abscesos.

De consiguiente la inflamacion y la supuracion tienen aquí por punto de partida y por asiento primitivo el sistema linfático de la glándula. Ahora bien, lo que pasa en la mama es tambien lo que se verifica en los otros puntos de la economía. Ningun hecho demuestra que el tejido celular es irritable, y nada prueba que se inflame y supure. *Lo que se inflama en este tejido son las venas y los vasos linfáticos que le atraviesan.* En los puntos en que está privado de venas y de linfáticos, no se le ve inflamarse y supurar. En los lipomas no se forman las colecciones purulentas. Esta enorme cantidad de tejido adiposo que llena el epiploon mayor en los individuos obesos, no nos ofrece ni los flemones difusos, ni los flemones circunscritos, tan comunes, por el contrario, en el tejido celular subcutáneo de los miembros; los abscesos no son tan frecuentes en la ingle, en la axila y partes laterales del cuello sino porque estas regiones representan las grandes confluencias del sistema linfático. Las mujeres de grandes mamas, es decir aquellas en quienes la glándula se encuentra mas ó menos atrofiada y reemplazada por una masa célulo-adiposa, son las que menos tienen que temer los abscesos de la mama. De estos hechos y de estas consideraciones, que no hago aquí mas que bosquejar, pero que expondré en mi tratado de vasos linfáticos con toda la extension que reclaman, creo que puedo deducir:

Que el tejido celular, considerado en todos tiempos como el mas inflamable de nuestros tejidos, es, por el contrario, uno de los que están menos predispuestos á la inflamacion;

Que las venas y los vasos linfáticos que le recorren son únicamente el asiento de los fenómenos inflamatorios que se le atribuyen;

Que cuanto mas abundan en una region estos dos elementos, mas de temer son en ella la inflamacion y la supuracion;

Que el elemento linfático es mas irritable todavía que el venoso; que él es en quien las flegmasías se desarrollan las mas veces, y en el cual se propagan con la mayor rapidez. Ahora bien, la mama ocupa el primer lugar entre todos los órganos por el desarrollo y el gran predo-

(1) No conozco autor alguno que haya publicado una descripcion semejante á la que precede y que haya dado de estos vasos un dibujo análogo al que yo presento. Es cierto que en el Atlas de MM. Bonamy, Broca y Beau se encuentra una lámina que reproduce en gran parte la descripcion precedente; pero haré notar que esta lámina se ha compuesto con tres láminas néditas de mi Atlas de los vasos linfáticos; habiéndose olvidado los autores de este pormenor, me veo obligado á recordarle.

minio de su sistema linfático. Por consiguiente, su constitucion la predispone mas que á ningun otro á las lesiones inflamatorias; y por lo tanto no es de admirar el que tambien sea el asiento mas habitual de la supuracion circunscrita ó difusa.

Por lo demás, estas nociones ya han penetrado en parte en el mundo médico. El catedrático M. Nélaton ha tenido á bien adoptarlas y prestarles el apoyo de su alta autoridad, exponiéndolas y desarrollándolas en sus lecciones. Mas recientemente M. Ad. Richard (1) acaba tambien de salir á su defensa. Yo las entrego al exámen y á la discusion, dejando á los patólogos el cuidado de apreciar su importancia y formular las aplicaciones que de ellas se desprenden.

VI.—Vasos linfáticos de los gánglios axilares.

Los gánglios de la axila están ligados entre sí por los vasos eferentes que salen de ellos, vasos voluminosos y en bastante número para formar un plexo. De gánglios en gánglios los diversos grupos de linfáticos que se ven convergir hácia la axila llegan debajo de la clavícula, y despues á la region supra-clavicular, en donde se reunen unas veces en un solo tronco, otras en dos y aun tres troncos de un volúmen desigual.—Cuando el tronco es único, se abre las mas veces aisladamente en la vena subclavia de su lado, cerca de la embocadura del conducto torácico.—Cuando es doble, una de sus ramas va directamente á la misma vena, mientras que la otra se reune, ya con el conducto torácico, ya con uno de los troncos por los cuales se terminan los vasos linfáticos de la cabeza y del cuello. Esta disposicion nos demuestra que el sistema de los vasos absorbentes no desemboca en la confluencia de las venas subclavia y yugular interna por un orificio siempre único; pues se observan con mucha frecuencia en uno y otro lado dos orificios por los cuales la linfa se vierte simultáneamente en el torrente circulatorio.

§ VIII.—De los gánglios y de los vasos linfáticos de la cabeza.

Los gánglios linfáticos de la cabeza son poco numerosos. Los dividiré en sub-occipitales, mastoídeos, parotídeos, submaxilares y suprahioídeos.

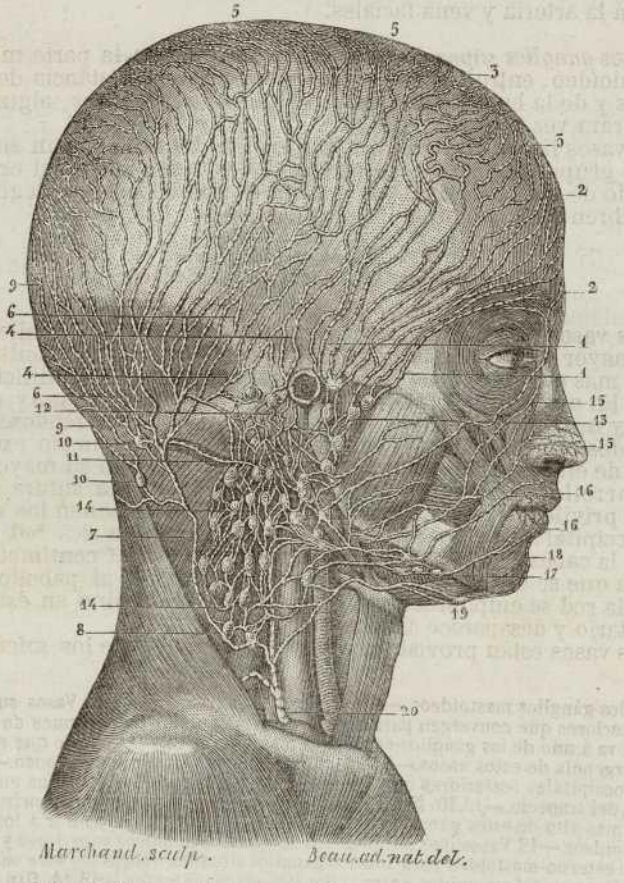
A. Los *gánglios sub-occipitales* son generalmente dos, y algunas veces no se encuentra mas que uno. Se apoyan en la parte mas alta del complexo mayor, delante del trapecio y debajo del músculo occipital. Su forma es aplanada y circular; la aponeurosis cervical superficial los cubre y los separa constantemente de la piel.

B. Los *gánglios mastoídeos*, en número de cuatro ó cinco, presentan el mismo volúmen y la misma forma que los precedentes. La situacion que ocupa permite distinguirlos en superiores é inferiores.—Los superiores estan cubiertos por una lámina fibrosa que los fija en la porcion mastoídea del temporal, muy cerca del pabellon de la oreja.—Los inferiores se hallan cubiertos por el esterno-mastoídeo; y la insercion de este músculo los separa de los precedentes.

(1) Ad. Richard, *Prat. journal. de la chirurg.*, 1868, p. 483

C. Los *gánglios parotídeos*, mucho mas numerosos que los mastoídeos, ocupan el espesor de la glándula parótida. La mayor parte de los autores los distinguen sin razon alguna en superficiales ó subcutáneos y profundos ó sub-aponeuróticos, por que todos están situados debajo de la aponeurosis subparotídea. Diseminados en el espesor de la parótida, se los distingue de los lobulillos glandulosos por su color oscuro muy pronunciado, y los más se encuentran en la capa superficial de la glándula, correspondiendo otros á su parte profunda. Constante-

Fig. 202.



Vasos linfáticos de la cabeza y del cuello; gran vena linfática.

1,1. Vasos linfáticos frontales que van á los gánglios parotídeos —2,2. Linfáticos frontales inferiores que nacen de la piel de la frente.—3,3. Linfáticos frontales superiores que nacen de la parte anterior de la piel de la cabellera.—4,4. Vasos linfáticos parietales que bajan verticalmente anastomosándose con los vasos vecinos y terminán-

mente hay uno delante del trago, y es el mas voluminoso. Los otros son por lo general muy pequeños; siendo algunos tan diminutos que no se consigue descubrirlos, sino despues de haber inyectado los vasos que van á ellos.

D. Los *gánglios submaxilares* forman una especie de pequeño rosario que costea la parte media del borde inferior de la mandíbula. Estan situados debajo del músculo cutáneo y de la aponeurosis cervical superficial, entre la cara interna del hueso y la cara externa de la glándula sub-maxilar. Su número varía de doce á quince; y su volúmen es muy desigual. Los mas anteriores corresponden al digástrico, y los posteriores á la arteria y vena faciales.

E. Los *gánglios supra-hioideos* están situados en la parte media del milo-hioídeo, entre los dos digástricos, á igual distancia del hueso hióides y de la barba. Las mas veces se encuentran dos, algunas uno solo y rara vez tres.

Los vasos linfáticos de la cabeza pueden dividirse segun su orígen en tres grupos: el primer grupo sale de los tegumentos del cráneo, el segundo de los tegumentos de la cara, y el tercero de los tegumentos que cubren los órganos de los sentidos.

I.—Linfáticos de los tegumentos del cráneo.

Estos vasos nacen de toda la superficie de la piel de la cabellera; pero en la mayor parte de esta tienen por punto de partida raicillas muy finas y mas ó menos diseminadas, de manera que es muy difícil inyectarlos. En otros, estas raicillas están, por el contrario, muy desarrolladas y muy próximas las unas á las otras, sobreponiéndose y acumulándose en tanto número que el dérmis parece formado exclusivamente de ellas: en la línea media es donde adquieren su mayor grado de desarrollo. Los tegumentos que corresponden á la sutura biparietal son privilegiados bajo este aspecto; en seguida vienen los de la region occipital, y despues los de la region frontal. La rica red del vértice de la cabeza se extiende en una anchura de 2 á 3 centímetros, y á medida que se aleja de estos límites para acercarse al pabellon de la oreja, la red se empobrece, no existiendo despues sino en estado rudimentario y desaparece al parecer.

Estos vasos están provistos de válvulas como los de los miembros y

dose en los gánglios mastoídeos.—5,5. Orígen de estos vasos.—6,6. Vasos sub-occipitales anteriores que convergen para formar un tronco único que despues de un largo trayecto va á uno de los gánglios cervicales mas inferiores.—7. Tronco que resulta de la convergencia de estos vasos.—8. Gánglio en que se termina este tronco.—9,9. Vasos sub-occipitales posteriores que desembocan en dos gánglios situados en el borde anterior del trapecio.—10,10. Estos dos gánglios.—11. Grueso tronco horizontal que sale del mas alto de estos gánglios y camina debajo del esplenio para ir á los gánglios submastoideos.—12 Vasos que nacen de los gánglios mastoídeos superiores y que atraviesan el esterno-mastoídeo para ir á los gánglios situados debajo de este músculo.—13. Gánglios parotideos unidos entre sí por sus vasos eferentes.—14 14. Gánglios cervicales y vasos eferentes de estos gánglios.—15,15 Vasos linfáticos que nacen de los tegumentos de la nariz.—16,16 Vasos linfáticos de los labios.—17. Gánglios submaxilares en los cuales se terminan estos vasos.—18. Vasos linfáticos que proceden de la parte media del labio inferior.—19. Gánglio supra-hioídeo en el cual desembocan estos vasos.—20. Gran vena linfática que se abre en el ángulo de reunion de las venas yugular y subclavia derechas

de todas las otras partes del cuerpo. M. Bonamy se ha equivocado creyendo que se los podia inyectar contra el curso de la linfa.

Se dividen en tres grupos secundarios: los anteriores ó frontales, los laterales ó parietales, y los posteriores ú occipitales.

a. Los *frontales* se dirigen oblícuamente abajo y atrás siguiendo una direccion tanto mas horizontal cuanto más inferiores son. Los que nacen de la piel de las cejas son paralelos al arco orbitario; y todos convergen hácia los gánglios parotídeos en los cuales se terminan. Su número es bastante considerable, y varía de diez á doce. Poseo dos piezas en las cuales están completamente inyectados. Siendo difícil su inyeccion, no se llenan por lo general mas que tres ó cuatro, y entonces pudiera creerse que faltan los otros; pero existen y no son menos manifiestos que los precedentes, cuando el mercurio penetra en su cavidad.

b. Los *parietales* se distinguen de los anteriores y de los posteriores: 1.° por su calibre mas considerable; 2.° por su longitud igualmente mayor; 3.° por su direccion vertical. Sin embargo, estos vasos no son rectilíneos. Como todos los de la piel de la cabellera, se doblan en diversos sentidos; caminan serpenteando y se anastomosan en su trayecto, bien sea entre sí, ó bien con los frontales y los occipitales. Su número es de seis á ocho, y se terminan en los gánglios mastoídeos: los anteriores en los mas altos ó subaponeuróticos, y los otros en los inferiores ó submusculares.

c. Los *occipitales* componen dos pequeños grupos bien distintos, uno anterior ó *parieto-occipital*, y otro posterior ó *suboccipital*.

El primero comprende cuatro, cinco ó seis troncos que bajan convergentes, y que se reunen en el esplenio del cuello para formar un tronco único muy notable y constante. Este tronco se dirige casi verticalmente abajo, despues se aplica al borde posterior del esterno-mastoídeo, en seguida se mete debajo de este músculo y se termina en uno de los gánglios que rodean la vena yugular interna. Algunas veces baja hasta el hueco supra-clavicular, y otras no pasa de la parte media del cuello.

Los vasos del grupo sub-occipital convergen tambien al bajar, y van á un gánglio situado en el complexo mayor, delante del trapecio. De este gánglio, muchas veces doble, sale un grueso tronco, que se mete casi inmediatamente debajo del esplenio, y que se dirige horizontalmente adelante, hácia los gánglios mastoídeos inferiores, en los cuales se termina.

II. — Vasos linfáticos de la cara.

Nacen de todos los puntos de los tegumentos de la cara; pero lo mismo que los de la piel de la cabellera, toman su principal orígen de la parte media de estos tegumentos. Sin embargo, muchos troncos salen de la piel que cubre los pómulos, y de la que corresponde á la region parotídea.

Los linfáticos de la piel de las mejillas van á los gánglios parotídeos, y lo mismo sucede con los que provienen de la parte externa de los párpados.

Todos los otros se dirigen á los gánglios submaxilares y supra-hioídeos.—Los mas externos siguen á la vena facial, y entre estos hay uno que nace de los tegumentos de la region inter-superciliar, y que, apli-

cado primero á la vena angular, se hace satélite mas abajo de la vena facial, terminándose en un gánglio situado en el trayecto de esta vena, inmediatamente debajo del borde inferior de la mandíbula.

Los **vasos linfáticos de la nariz** están poco desarrollados en su mitad superior; pero lo mismo que los vasos sanguíneos son muy abundantes en las partes inferiores. Una red de mallas muy tupidas cubre el lóbulo y las dos alas de la nariz. Los troncos que salen de esta red siguen el trayecto de la arteria facial y se terminan en los gánglios submaxilares posteriores.

Los **vasos linfáticos de los labios** están representados en su orígen por una red que cubre el borde libre; y las raicillas que le forman son tan sumamente delgadas, que no se consigue inyectarlas sino con mucha dificultad. Despues de un número considerable de ensayos, solo tengo una preparacion en que se ven completamente esta red y todos los troncos que de ella nacen. En los dos labios, los troncos deben distinguirse en anteriores ó subcutáneos, y posteriores ó submucosos. Los vasos subcutáneos del labio superior son por lo general dos, uno derecho y otro izquierdo, y se dirigen casi transversalmente afuera, para reunirse con los troncos que acompañan á la arteria facial. Los vasos submucosos, en número de dos ó tres, siguen el mismo trayecto y van igualmente á los gánglios submaxilares.—Los vasos subcutáneos del labio inferior son tres ó cuatro: dos laterales, que van á los gánglios submaxilares, y uno medio, y algunas veces dos, que bajan verticalmente para terminarse en los gánglios suprahioídeos. A estos últimos se agregan dos ó tres troncuitos procedentes de los tegumentos de la barba y de la region supra-hioídea. Los vasos submucosos van exclusivamente á los gánglios submaxilares.

III.—Vasos linfáticos de los órganos de los sentidos.

Los órganos de los sentidos tienen vasos linfáticos; pero estos vasos no han sido observados sino en sus partes superficiales ó tegumentarias: en el sentido del oido, en el pabellon de la oreja; en el de la vista, en los párpados; en el del olfato, en la mucosa de las fosas nasales, y en el del gusto, en la mucosa lingual.

A. **Linfáticos del pabellon de la oreja.**—Como todas las partes situadas en los últimos límites de la economía, es decir, á la mayor distancia posible del centro circulatorio, el pabellon de la oreja se distingue por la multitud de raicillas linfáticas á que da orígen. La red que resulta de la union de todas estas raicillas cubre las dos caras y su circunferencia. La tenuidad de esta red no puede compararse con la de la red de los labios y de las alas de la nariz. Inyectada con mercurio, se presenta bajo el aspecto de una mancha cenicienta. Muchas veces se necesita una lente para notar que esta mancha está formada por capilares anastomosados, y no por una simple infiltracion de mercurio.

Los troncos que nacen de esta red se distinguen, segun su direccion, en anteriores, posteriores é inferiores.—Los anteriores, en número de dos, se dirigen desde la concha del pabellon y desde la fosita del antehelix al grueso gánglio que se observa delante del trago.—Los posteriores, en número de siete ú ocho, salen en su mayor parte de la cara interna del pabellon; sin embargo, dos ó tres salen del con-

torno de la cara anterior, y se dirigen inmediatamente hácia el helix, que rodean para mezclarse con los precedentes. Estos troncos posteriores van á los gánglios mastoídeos.—Los inferiores, en número de cuatro ó cinco, se extienden desde el lóbulo de la oreja á los gánglios parotídeos mas inferiores.

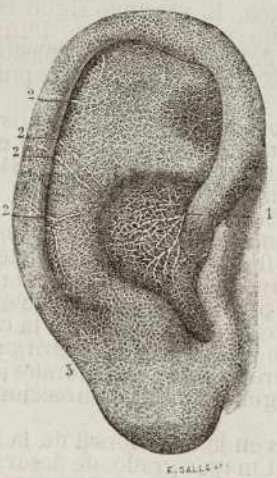
B. **Linfáticos del sentido de la vista.**—Estos vasos, muy poco numerosos, tienen por único orígen la piel de los párpados. Se inyectan con bastante facilidad los de las cejas, y muy difícilmente los otros. Se terminan en los gánglios parotídeos mas anteriores.

Algunos anatómicos persisten en admitir vasos linfáticos que nacen de la conjuntiva, aunque la observacion no ha demostrado hasta ahora el menor vestigio de ellos.

En Alemania, Reklinghausen y Krause describen los vasos linfáticos de la córnea, determinan su punto de emergencia, miden su diámetro, etc., etc. Su opinion ha sido adoptada por la mayor parte de sus compatriotas, y por sus numerosos admiradores en Francia; pero á sus aserciones tan afirmativas opongo con valentía mis aserciones negativas. Que la Alemania persista sobre este punto en sus aserciones y sus extravíos; por lo que hace á nosotros, seamos fieles al culto de la anatomía positiva.

C. **Linfáticos del sentido del olfato.**—Hemos visto anteriormente que los tegumentos de la nariz son el punto de partida de numerosas raicillas linfáticas.—Estos tegumentos se replegan inferiormente para tapizar las ventanas de la nariz y el vestíbulo de las fosas

Fig. 203.



Vasos linfáticos del pabellon de la oreja.

1. Vasos linfáticos de la concha de la oreja, cuyos troncos se dirigen adelante para ir al gánglio situado delante del trago.—2,2,2,2 Red linfática del ante-helix y del helix, cuyos troncuitos rodean el borde posterior del pabellon, para ir á terminarse en los gánglios mastoídeos.—3. Red linfática del lóbulo de la oreja.

nasales; y en esta parte cutánea de las fosas nasales se nota igualmente una hermosísima red, formada por raicillas de la misma naturaleza. Los vasos que de ella nacen van tambien á los gánglios submaxilares.

Independientemente de estos dos órdenes de linfáticos, el sentido del olfato tiene otros que nacen de la mucosa nasal. Estos últimos tienen por orígen una red muy superficial, compuesta de capilares sumamente ténues, y, sin embargo, bastante fáciles de inyectar en los puntos en que la pituitaria es gruesa y está tirante. Esta red habia sido observada hacia mucho tiempo por muchos anatómicos. M. Cruveilhier fué uno de los primeros que la indicó, y yo tambien la he inyectado; pero siendo completamente desconocidos los troncos que de ella salen, me quedaban algunas dudas acerca de su naturaleza, pero considerando como probable la existencia de los vasos linfáticos de la pituitaria. Existen efectivamente. En 1859, M. E. Simon consiguió seguirlos desde su orígen hasta su terminacion (1). Todos se dirigen atrás, caminando debajo de la mucosa, y convergen hácia la parte media del surco vertical, que limita por detrás la pared externa de las fosas nasales, y que la separa de la trompa de Eustaquio. Luego que llegan á este punto, los linfáticos de la pituitaria forman un pequeño plexo, indicado por M. E. Simon.

De este plexo, que tambien he observado, se ven salir dos troncos. Uno y otro atraviesan el velo del paladar pasando entre los dos peristafilinos y despues se separan y se terminan de un modo diferente. El mas alto baja entre la faringe y el estilo-faríngeo y penetra en un grueso gánglio situado delante del axis. Es el mas alto de todos los gánglios del cuerpo; tambien recibe los linfáticos de la mitad superior de la faringe, de manera que se puede infartar y supurar á consecuencia de todas las inflamaciones que residen en la mucosa nasal ó en la mucosa faríngea. El segundo sigue casi el mismo trayecto, pero se prolonga mucho mas abajo y se bifurca para terminarse en dos gánglios situados debajo del esterno-mastoídeo, al nivel del punto en que este músculo es atravesado por el espinal.

D. **Vasos linfáticos de la lengua.**—Los vasos que nacen de la mucosa lingual son muy numerosos, y sin embargo, á pesar de su gran número, no se los ha conocido hasta 1847. En esta época los he inyectado, dando á conocer su existencia y su disposicion en una memoria dirigida á la Academia de ciencias (2). El modo de orígen que presentan es el que generalmente se observa en las superficies libres: capilares sumamente finos, sin direccion determinada, anastomosados entre sí y constituyendo redes de mallas muy apretadas, tal es la disposicion que les es propia en su punto de emergencia. Estas redes ocupan principalmente la parte media de la cara dorsal de la lengua y la mitad posterior de los bordes de este órgano. Pero las redes medias ó dorsales se diferencian de las laterales; y los troncos que salen de las primeras no siguen la misma direccion que los que nacen de las segundas.

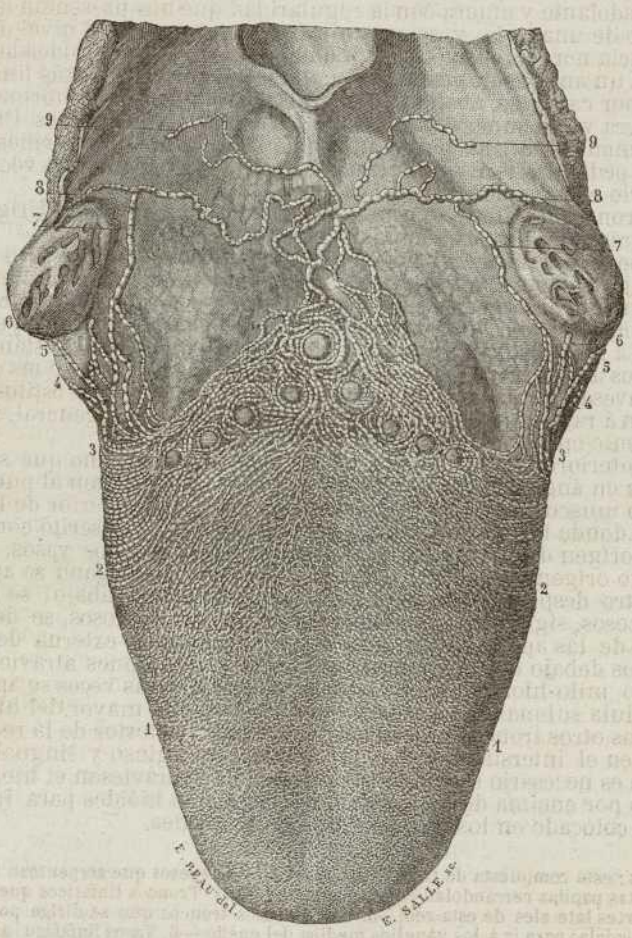
Las redes extendidas en la cara dorsal de la lengua ocupan su parte media, y adquieren su mayor grado de desarrollo al nivel de las papilas caliciformes, que al parecer establecen su límite por detrás. Por

(1) E. Simon, *Lymph. de la pituitaire* (*Comptes rendus de la Société de biologie*, t. I, 3.ª série, 1859, p. 227.

(2) *Recherches sur les vaisseaux lymph. de la langue* (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1847, t. XXV, p 961.

delante se prolongan hasta la union del tercio anterior del órgano con su tercio medio. En efecto, en las inyecciones felices se las ve algunas veces adelantarse hasta la punta de la lengua, presentándose entonces toda la parte superior de la mucosa lingual cubierta de una laminilla plateada, cuyo brillo, siempre mas vivo en la inmediacion de

Fig. 204.



Vasos linfáticos de la cara dorsal de la lengua.

1,1. Red linfática del tercio anterior de la lengua constituida por capilares sumamente ténues.—2,2. Red linfática de la parte media formada por raicillas mas gruesas, sobre todo en los bordes de la lengua, las cuales convergen de atrás adelante y de afuera adentro, como los surcos papilares.—3,3. Red que corresponde á las papilas ca-

las papilas caliciformes, palidece y desaparece gradualmente desde la parte posterior á la parte anterior de la membrana gustativa. Alrededor de las gruesas papilas los capilares que componen estas redes se desvian para rodearlas, siguiendo un trayecto semicircular, y en seguida recobran su direccion hácia la epiglotis despues de haberse anastomosado en su base. Alrededor de las papilas cónicas y fungiformes, las raicillas del sistema linfático se conducen de la misma manera. Caminan por los surcos interpapilares, dirigiéndose oblícuamente adelante y afuera con la regularidad que nos presentan las nervaduras de una hoja, y se comunican en su trayecto al nivel de cada eminencia nerviosa. Por consiguiente, toda papila está rodeada en su base de un anillo completo, del cual nacen conductitos mas finos que suben por cada una de ellas y las cubren de modo que las forman una verdadera vaina superpuesta á la de los capilares sanguíneos. Picando directamente con una punta muy fina las papilas caliciformes y las papilas pediculadas ó fungiformes, he podido llenar muchas veces con mercurio esta pequeña vaina absorbente.

Los troncos linfáticos que provienen del plexo dorsal se dirigen los unos atrás y los otros adelante.

Los posteriores son generalmente cuatro. Dos toman orígen cerca del agujero ciego, bajan paralelamente el uno al otro siguiendo el plano medio, divergen delante de la epiglotis, y perforan la membrana tiro-hioídea para ir á un gánglio situado delante de la vena yugular interna á los lados del cartílago cricóides. Los otros dos están muy próximos á las amígdalas y á los bordes de la lengua. Despues de haber atravesado el constrictor superior de la faringe y el estilo-faríngeo, van á ramificarse por un gánglio colocado, por lo general, inmediatamente encima del precedente.

Los anteriores no caminan debajo de la mucosa, sino que se desprenden en ángulo recto de esta membrana, se sumergen al punto en el tejido muscular y en seguida aparecen en la cara inferior de la lengua, en donde los ha visto Mascagni, el cual los ha descrito como tomando orígen de los músculos de este órgano. De estos vasos, aquellos cuyo orígen está muy próximo á la punta del órgano se aplican uno á otro despues de haberla atravesado de arriba abajo, se hacen submucosos, siguen el intersticio de los dos genio-glosos, se desvian al nivel de las apófisis geni para dirigirse á la cara externa de estos músculos debajo de la glándula sublingual, y despues atraviesan el músculo milo-hioídeo para ir á un gánglio que unas veces se aplica á la glándula submaxilar y otras corresponde al asta mayor del hióides. Todos los otros troncos procedentes de la parte anterior de la red dorsal siguen el intersticio de los músculos genio-gloso y lingual inferior que es necesario separar para percibirlos y atraviesan el hiogloso, un poco por encima de su insercion en el hueso hióides para ir á un gánglio colocado en los lados del cartílago tiróides.

liciformes; está compuesta de tronquitos mucho mas gruesos que serpentean alrededor de estas papilas cercándolas completamente —4,4 Troncos linfáticos que nacen de las partes late ales de esta red.—5. Uno de estos troncos que se dirige por fuera de las amígdalas para ir á los gánglios medios del cuello —6. Vasos linfático anteriores del velo del paladar que se anastomosan con los troncos laterales de la cara dorsal, formando con ellos un pequeño plexo —7,7. Otro tronco lateral que pasa por dentro de la amígdala correspondiente para ir á reunirse con uno de los troncos procedentes de la parte media del plexo linfático de la lengua.—8,8. Troncos que salen de esta parte media del plexo.—9,9. Otros troncos menos voluminosos que dependen de los precedentes y desaparecen como ellos en el momento en que se meten en el espesor de las paredes de la faringe.

Las redes que cubren las partes laterales ó los bordes de la lengua no se manifiestan bien sino por detrás, en donde se las inyecta con la mayor facilidad. Por su parte superior se continúan por medio de capilares muy finos con la red de la cara dorsal. Por su parte inferior emiten diez ó doce tronquitos que bajan por los surcos de los músculos estilo-gloso y lingual inferior, en donde se reunen para formar en cada lado dos ó tres troncos, que despues de haber atravesado el constrictor superior de la faringe, se terminan en uno de los gánglios de la parte media y lateral del cuello.

§ IX.—Gánglios y vasos linfáticos del cuello.

Pocas regiones hay en que los gánglios linfáticos se presenten en tanta abundancia como en las partes laterales del cuello. Forman una cadena no interrumpida que se extiende desde los gánglios parotídeos y mastoídeos á los gánglios supra-claviculares y mediastinos. Su volúmen es muy desigual y muy variable. La mayor parte se agrupan alrededor de la vena yugular interna, y casi todos se hallan cubiertos por el esterno-mastoídeo; así es que cuando son el asiento de un infarto general, levantan este músculo, distendiéndole á la manera de un arco, y cuyo músculo los empuja hácia la faringe y el esófago, de donde una dificultad mayor ó menor en la deglucion.

Además de los linfáticos de la lengua y de las fosas nasales, los gánglios cervicales reciben: 1.º los de las encías y de la mucosa palatina; 2.º los del velo del paladar y de las amígdalas; 3.º los de la faringe; 4.º los de la laringe y de la tráquea; 5.º los del cuerpo tiróides.

1.º **Linfáticos de las encías y de la mucosa palatina.**—Muy numerosos, evidentes y muy fáciles de estudiar en el feto, y mucho mas difíciles de inyectar en el adulto. La red linfática de las encías se compone de capilares sumamente ténues, y lo mismo sucede con la que cubre el contorno de la mucosa palatina. Pero á medida que se acercan, ya á la parte media de esta, ya á su parte posterior, estos capilares aumentan muy sensiblemente de volúmen.

Los troncos linfáticos procedentes de la mucosa gingival siguen diferentes direcciones. Los de las encías inferiores bajan por las caras interna y externa de la mandíbula y van á los gánglios submaxilares. Los de las encías superiores convergen de fuera adentro y de delante atrás para reunirse con los tronquitos que salen de la mucosa palatina.

Estos tronquitos de la mucosa palatina se dirigen todos atrás y se reunen á su vez con los vasos linfáticos del velo del paladar, de cuya terminacion participan.

2.º **Linfáticos del velo del paladar.**—El velo del paladar está contenido en una verdadera vaina linfática que se continúa por detrás y por arriba con la red linfática de la mucosa nasal, y por detrás y por abajo con la de la mucosa palatina. La parte de esta red que cubre su cara superior se compone de mallas muy finas y poco abundantes. La que corresponde á la cara inferior ofrece, por el contrario, una riqueza prodigiosa, y sin embargo no se la puede comparar con el plexo linfático de la campanilla que da por resultado, cuando se le inyecta, duplicar y aun triplicar su volúmen.

Los troncos á que esta vaina linfática da orígen se dirigen todos á las partes laterales del velo del paladar, en donde se dividen en tres

grupos: uno posterior, otro anterior y el tercero lateral. El grupo posterior sigue al pilar posterior para ir á los gánglios situados alrededor de la bifurcacion de la carótida primitiva. El grupo anterior sigue al pilar anterior; se comunica con los linfáticos laterales de la base de la lengua y en seguida se termina en los gánglios situados debajo de los músculos estíleos. El grupo lateral ó medio baja por fuera de las amígdalas para ir á los gánglios situados al nivel del hueso hióides.

Los linfáticos de las amígdalas han sido mencionados por gran número de autores; pero hasta ahora no se ha demostrado su existencia.

3.º **Linfáticos de la faringe.**—Estos vasos, que en mi sentir he descrito el primero, y que he hecho representar en mi atlas inédito de los vasos linfáticos, se hallan tambien constituidos en su orígen por una red que cubre toda la mucosa faríngea.

De esta red salen cuatro grupos de troncos, dos superiores y dos inferiores.

Los dos grupos superiores, uno derecho y otro izquierdo, se componen cada uno de tres ó cuatro troncos que se dirigen convergentes arriba y afuera. Luego que llegan á la bóveda de la faringe, al nivel del ángulo que forma su pared posterior con las paredes laterales la atraviesan y van inmediatamente al grueso gánglio que se observa delante del cuerpo del axis.

Los dos grupos inferiores, formados tambien cada uno de cuatro ó cinco troncos, atraviesan las paredes laterales de la faringe, al nivel del intervalo que separa el hueso hióides de la laringe y se terminan en los gánglios situados en los lados de la membrana tirohioídea.

4.º **Linfáticos de la laringe y de la tráquea.**—Estos vasos son notables por su número y su desarrollo. Al nivel del orificio superior de la laringe es donde principalmente se los ve multiplicarse, extendiéndose con la mayor abundancia por la mucosa de los repliegues aríteno-epiglóticos. Tambien cubren toda la superficie de la epiglotis y todos los otros puntos de la mucosa laríngea, pero formando una red mucho menos rica. De la red que forman nacen en cada lado dos y algunas veces tres troncos que atraviesan la membrana tiro-hioídea al nivel de su parte media, para ir á los gánglios, situados á derecha é izquierda de la laringe, debajo del esterno-mastoídeo.

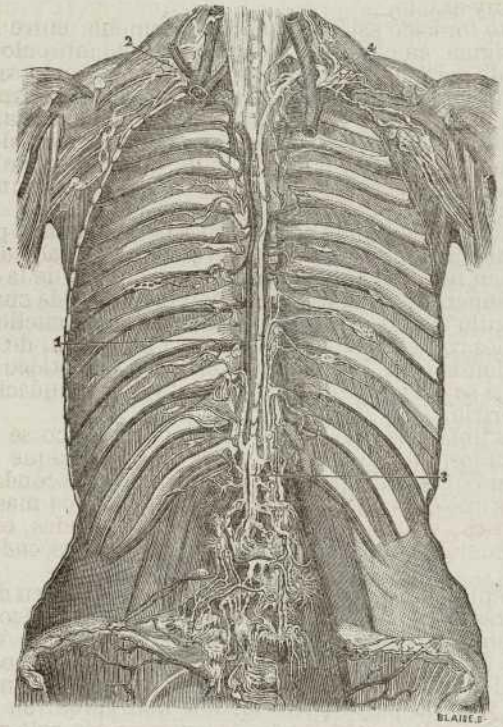
La red que se observa en la mucosa de la laringe se extiende conservando los mismos caractéres por toda la longitud de las mucosas traqueal y bronquial. Los numerosos troncos que de ellas se desprenden en ángulo recto se pierden casi al momento en los gánglios escalonados en la direccion de estos conductos.

5.º **Linfáticos del cuerpo tiróides.**—La existencia de estos vasos se hallaba ya fuera de duda en la época en que vivia Haller, porque el ilustre fisiólogo habla de ellos en estos términos: «*Numerosa etiam vasa aqüosa sunt glandulæ thyroideæ.* Hunter dice que los ha inyectado picando por casualidad la superficie de esta glándula. Estos vasos casi innumerables, segun la expresion de Mascagni, nacen de todas las partes de la glándula tiróides, particularmente de las células que hay en su espesor, llegan á su superficie, por la cual caminan algun tiempo, despues se alejan de ella y van á los gánglios cervicales. Por consiguiente, autoridades muy respetables están conformes en admitir estos vasos. Debo decir, sin embargo, que ningun anatómico moderno los ha observado, siendo necesarias nuevas indagaciones para aclarar su estudio y aun para demostrar su existencia.

Vasos eferentes de los gánglios cervicales.

Los absorbentes de la cabeza, despues de haber atravesado los gánglios occipitales, mastoídeos, parotídeos y submaxilares, van á los que están escalonados en el trayecto de la yugular interna. Pasando de glándula en glándula forman en las partes laterales y profundas del cuello un gran plexo contínuo por fuera con el de los vasos axilares, y por dentro con un plexo semejante extendido sobre las venas braquio-cefálicas. Estos vasos se terminan por uno ó dos troncos que se abren, bien sea en el conducto torácico en el lado izquierdo, y en la gran vena linfática en el derecho, bien en la vena yugular ó en la vena subclavia, ó bien á la vez en una y otra. Este último modo de terminacion es el mas raro.

Fig. 205.



Conducto torácico (segun Mascagni).

1. Conducto torácico.—2. Gran vena linfática.—3. Origen del conducto torácico.—4. Parte terminal de este conducto que se dobla en arco para abrirse en la confluencia de las venas yugular interna y subclavia izquierdas

Del conducto torácico.

El conducto torácico se extiende desde la segunda vértebra lumbar, en donde toma orígen, á la confluencia de la vena yugular interna y subclavia izquierdas, en la cual se termina.

Colocado en la línea media en su mitad inferior, se separa de ella superiormente para inclinarse al lado izquierdo.

Su direccion no es rectilínea, sino algo tortuosa, y su parte terminal describe una curva semicircular de concavidad inferior, una especie de cayado enteramente análogo al de la aorta.

Su volúmen varía en los diversos puntos de su trayecto. Al principio es bastante considerable para justificar los nombres de receptáculo del quilo y de cisterna de Pecquet, que se han dado á su orígen; pero encima de este receptáculo disminuye muy notablemente, y despues aumenta de nuevo cerca de la vena subclavia, en donde presenta una especie de ampolla que no es constante, y de la cual ha dado Mascagni un dibujo muy exacto.

El conducto torácico está situado inferiormente entre los dos pilares del diafragma, en el orificio aórtico de este músculo, por el cual pasa, subiendo verticalmente delante de la columna dorsal. Luego que llega á la altura de la cuarta vértebra del dorso, se inclina al lado izquierdo del ráquis, pasa por detrás del cayado de la aorta, detrás de la carótida primitiva izquierda, dóblase en arco al nivel de la apófisis transversa de la sexta vértebra del cuello, y por la parte terminal de este arco se abre en la confluencia de las venas yugular interna y subclavia izquierdas.

Este conducto corresponde en su trayecto por su lado posterior á la columna vertebral y á las arterias intercostales del lado derecho. A la derecha está en relacion con la vena ázigos mayor, de la cual se aleja en su tercio superior, y á la izquierda con la aorta, á la cual cruza mas arriba en ángulo agudo. Hácia la parte inferior del cuello tiene estrechas relaciones con el esófago y la carótida primitiva, de manera que en la esofagotomía ó en la ligadura del tronco carotídeo en su parte mas declive, si se prolongase demasiado abajo la denudacion, no seria imposible herirle.

Los troncos linfáticos que van al conducto torácico se abren en su orígen ó en su terminacion. Por su parte media, aunque tan extensa, solo recibe uno ó dos troncos de importancia muy secundaria.

Los troncos que convergen hácia su orígen son los mas voluminosos y numerosos; y aunque ofrecen grandes variedades, estos troncos son, por lo general, cinco: dos ascendentes, dos descendentes y uno anterior.

Los ascendentes, que por su posicion se distinguen en derecho é izquierdo, representan la confluencia de los vasos linfáticos procedentes de los miembros abdominales, de la pélvis y de los órganos pelvianos, de los testículos, de los riñones y del intestino grueso.

Los descendentes reciben los linfáticos de los ocho últimos espacios intercostales y de la parte posterior del diafragma. Su disposicion ofrece la mayor analogía con las de las venas ázigos, solo que en lugar de aumentarse de abajo arriba se aumentan de arriba abajo.

El anterior es el tronco comun de los absorbentes del intestino delgado, del estómago, del hígado y del bazo.

De la convergencia de estas cinco raices principales resulta la cisterna de Pecquet. Cuando no convergen sino que desembocan en el

conducto torácico aisladamente, este es siempre mas voluminoso en su parte inferior; pero no hay cisterna propiamente dicha.

Los troncos que desembocan en la terminacion del conducto torácico son los del pulmon izquierdo y del corazon, de la mitad izquierda de las paredes torácica y abdominal, los de la mitad correspondiente de la cabeza y del cuello y, por último, los del miembro superior izquierdo.

Las válvulas de este conducto son mucho menos numerosas que las que se observan en la mayor parte de los vasos linfáticos.

Para todo lo relativo á estas válvulas, á las variedades del conducto torácico, á sus anomalías, etc., véanse las *Consideraciones generales*, página 750 y siguientes.

Vena linfática mayor.

La gran vena linfática representa el tronco comun de los absorbentes que proceden de la mitad derecha de la cabeza y del cuello, del miembro superior derecho, de la mitad correspondiente del torax, una parte de los del pulmon derecho y, finalmente, los de la mitad derecha del diafragma.

Esta vena, ó mejor este conducto torácico del lado derecho, es notable por su excesiva cortedad. Nunca he visto que su longitud pase de 10 ó 12 milímetros, y aun muchas veces es mas corto; pero tambien es muy frecuente el que se presente doble ó triple. En el mayor número de casos, el tronco comun de los vasos linfáticos de la cabeza y del cuello, el del miembro torácico derecho y el de los vasos mamarios internos correspondientes se terminan por separado en las venas subclavia y yugular interna; pero cuando estos troncos se confunden, el tronco único y muy corto que forman se abre en el tronco de reunion de estas dos venas.

FIN DEL TOMO SEGUNDO.

ÍNDICE DE LAS MATERIAS

CONTENIDAS EN EL TOMO SEGUNDO.

MIOLOGÍA.

CONSIDERACIONES GENERALES. 5

DE LOS MÚSCULOS ESTRIADOS EN GENERAL.

§ I.—**Conformacion exterior.** 7

A. Situacion y nomenclatura. 7
B. Número. 8
C. Volúmen. 9
D. Direccion. 10
E. Forma. 12
F. Inserciones. 14
G. Relaciones. 16

§ II.—**Conformacion interior.** 18

§ III.—I. **Estructura de los músculos.** 20

A. Tejido muscular. 20
B. Tejido conjuntivo y adiposo. 27
C. Vasos. 28
D. Nervios. 29
II. Estructura de los tendones. 33
A. Manojo de los tendones. 33
B. Tejido conjuntivo de los tendones. 34
C. Vasos de los tendones. 35
D. Nervios de los tendones. 36

§ IV.—**Composicion química de los músculos.** 37

§ V.—**Desarrollo de los músculos.** 40

§ VI—**Propiedades de los músculos.** 42

I. Propiedades físicas. 43
II. Propiedades vitales. 45
A. Contractilidad muscular. 45
B. Tonicidad muscular. 51
C. Sensibilidad muscular. 54

§ VII.—**Estudio y preparacion de los músculos.** 55

ANEJOS DE LOS MÚSCULOS ESTRIADOS.

§ I.—**Aponeurosis.** 57

§ II.—**Vainas tendinosas.** 61

§ III.—**Vainas sinoviales de los tendones.** 65

§ IV.—**Bolsas serosas de los músculos.** 67

DE LOS MÚSCULOS DE FIBRAS LISAS EN GENERAL.

§ I. — **Conformacion exterior.** 68

§ II. — **Conformacion interior.** 71

§ III. — **Estructura.** 72

A Fibras musculares lisas. 73
B. Elementos generales. 75

§ IV. — **Composicion química y desarrollo.** 7

§ V. — **Propiedades.** 78

A. Propiedades físicas. 78
B. Propiedades vitales. 80

DE LOS MÚSCULOS EN PARTICULAR.

MÚSCULOS DE LA CABEZA.

§ I. — **Músculos motores del pabellon de la oreja.** 83

Auricular posterior. 83
Auricular superior. 85
Auricular anterior. 86
Temporal superficial. 87

§ II — **Músculos motores de la piel de la cabellera** 88

Occipital. 88
Frontal. 89
Aponeurosis epicránea. 90

§ III. — **Músculos motores de las cejas.** 92

Piramidal. 92
Superciliar. 94

§ IV. — **Músculos motores de los párpados.** 94

Orbicular de los párpados. 95
Elevador del párpado. 101

§ V. — **Músculos motores del globo del ojo.** 104

A. De los músculos del ojo en particular. 104
B. De la aponeurosis orbitaria. 109
C. Del aparato motor del globo del ojo en general. 113

§ VI. — **Músculos motores del ala de la nariz.** 117

Elevador comun superficial. 118
Elevador comun profundo. 120
Dilatador de las ventanas de la nariz 121
Transversal ó triangular de la nariz. 121
Mirtiforme. 123

§ VII. — **Músculos que se insertan en la piel de los labios.** 124

Zigomático mayor. 124
Zigomático menor. 125
Canino. 125
Risorio de Santorini. 127

Triangular de los labios. 128
Cuadrado de la barba. 129

§ VIII. — **Músculos que se insertan en la mucosa de los labios.** 130

Bucinador. 130
Orbicular de los labios. 133

§ IX. — **Region mentoniana ó barbal.** 135

Músculo transversal de la barba. 136
Músculo de la borla de la barba. 136

§ X. — **Region témporo-maxilar.** 137

Masétero. 137
Temporal. 138

§ XI. — **Region ptérigo-maxilar.** 139

Pterigoideo interno. 140
Pterigoideo externo. 140

MÚSCULOS DEL CUELLO.

§ I. — **Region cervical superficial.** 143

Cutáneo del cuello 143
Esterno-cleido-mastoideo. 146

§ II. — **Region infra-hioidea.** 148

Omóplato ó escápulo-hioideo. 148
Cleido-hioideo. 150
Esterno-tiroideo. 151
Tiro-hioideo. 152

§ III. — **Region supra-hioidea.** 153

Digástrico. 153
Estilo-hioideo. 154
Milo-hioideo. 156
Genio-hioideo. 157

§ IV. — **Region lingual.** 157

A. Armadura huesosa y fibrosa de la lengua. 157
B. Músculos de la lengua. 158

§ V. — **Region prevertebral.** 167

Recto anterior mayor. 167
Recto anterior menor. 168
Largo del cuello 168

§ VI. — **Region cervical lateral.** 170

Escalenos. 170
Intertransversos del cuello 172
Recto lateral de la cabeza. 173

§ VII. — **Aponeurosis del cuello.** 174

MÚSCULOS DE LA PARTE POSTERIOR DEL TRONCO.

§ I. — **Region lumbo-occipital.** 183

Trapecio. 183
Dorsal mayor 187

§ II. — **Region dorso-cervical.** 190

Romboideo. 190
Angular. 191
Serrato superior menor. 193
Serrato inferior menor. 194

§ III. — **Region cérvico-occipital superficial.** 195

Esplenio. 195
Transversal. 197
Complexo menor. 198
Complexo mayor. 198

§ IV. — **Region cérvico-occipital profunda.** 199

Recto posterior mayor de la cabeza. 199
Recto posterior menor de la cabeza. 200
Oblicuo mayor de la cabeza. 200
Oblicuo menor de la cabeza. 201
Interespinosos del cuello. 201

§ V. — **Region vertebral ó espinal.** 204

Masa muscular comun. 204
Sacro-lumbar. 205
Dorsal largo. 207
Transverso-espinoso. 210
Accion de los músculos espinales. 211
De los músculos motores del ráquis en general. 212

§ VI. — **Aponeurosis de la parte posterior del tronco.** 214

MÚSCULOS DEL ABDOMEN.

§ I. — **Region ántero-lateral.** 217
Oblicuo mayor del abdómen. 218
Oblicuo menor del abdómen. 225
Transverso del abdómen. 225
Recto abdominal. 227
Piramidal. 229
De los músculos verticales del abdómen en general. 229
A. Region posterior ó lumbar. 230
B. Region anterior. 230
1.° Parte lateral. 231
2.° Parte media ó línea blanca. 232
Regiones laterales del abdómen. 236
Conducto inguinal. 237
Anillo crural. 240

§ II. — **Region tóraco-abdominal.** 242

Diafragma. 242

§ III. — **Region lumbo-ilíaca.** 252

Psoas menor. 252
Psoas mayor. 252
Músculo ilíaco. 254
Cuadrado lumbar. 255
Inter transversos de los lomos. 256
Aponeurosis lumbo-ilíaca o fascia ilíaca. 257

§ IV. — **Region anal.** 258

Isquio-coccíjeo. 259
Elevador del ano. 259

Esfínter externo del ano. 262
Aponeurosis pelviana. 263

§ V. — **Region perineal.** 264

1.° Region perineal en el hombre. 264
A. Músculos. 264
B. Aponeurosis. 272
2.° Region perineal en la mujer. 272
A. Músculos. 272
B. Aponeurosis. 273

MÚSCULOS DEL TORAX.

§ I. — **Region torácica ántero-lateral.** 274

Pectoral mayor. 275
Pectoral menor. 278
Subclavio. 279
Serrato mayor. 280

§ II. — **Region parietal.** 283

Intercostales externos. 283
Intercostales internos 284
Supracostales é infracostales. 285
Triangular del esternon 286
Accion de los músculos de la region parietal. 286

§ III. — **Aponeurosis del torax.** 287

MÚSCULOS DEL HOMBRO.

§ I. — **Region escapular superficial.** 289

Deltóides. 289

§ II. — **Region escapular profunda** 292

Subescapular. 292
Supra-espinoso. 294
Infra-espinoso. 294
Redondo menor. 296
Redondo mayor. 296

MÚSCULOS DEL BRAZO.

§ I. — **Region braquial anterior.** 297

Biceps braquial. 297
Córaco-braquial. 300
Braquial anterior. 301

§ II. — **Region braquial posterior.** 303

Triceps braquial. 303

§ III. — **Aponeurosis del hombro y del brazo.** 306

MÚSCULOS DEL ANTEBRAZO.

§ I. — **Region antebraquial anterior y superficial.** 307

Pronador mayor. 308
Palmar mayor. 310
Palmar menor. 311
Cubital anterior. 311

§ II — **Region antebraquial anterior y profunda.** 313

Flexor superficial de los dedos. 313
Flexor profundo de los dedos. 316
Flexor largo propio del pulgar. 317
Pronador cuadrado. 318
Anejos de los tendones flexores. 319
A Ligamento anular anterior. 319
B. Vainas tendinosas de los dedos. 320
C. Sinoviales de la muñeca. 320
D. Sinoviales de los dedos. 324

§ III — **Region antebraquial externa ó radial.** 325

Supinador largo. 325
Primer radial externo. 328
Segundo radial externo. 328
Supinador corto. 329

§ IV. — **Region antebraquial posterior y superficial.** 330

Extensor comun de los dedos. 331
Extensor propio del dedo pequeño. 333
Cubital posterior. 334
Ancóneo. 335

§ V. — **Region antebraquial posterior y profunda.** 335

Abductor largo del pulgar. 336
Extensor corto del pulgar. 336
Extensor largo del pulgar. 337
Extensor propio del índice. 339
Anejos de los tendones extensores. 340

§ VI. — **Aponenrosis del antebrazo.** 342

MÚSCULOS DE LA MANO.

§ I. — **Músculos lumbricales.** 344

§ II. — **Músculos de la eminencia ténar.** 345

§ III — **Músculos de la eminencia hipoténar.** 351

§ IV. — **Músculos interóseos.** 354

Interóseos dorsales. 355
Interóseos palmares. 358
Accion de los interóseos. 358

§ V. — **Aponeurosis de la mano.** 360

MÚSCULOS DE LA PÉLVIS.

§ I. — **Region glútea.** 364

Glúteo mayor. 364
Glúteo mediano. 367
Glúteo menor. 368

§ II. — **Region pelviana inferior.** 370

Piramidal. 371
Obturador interno. 372
Géminos. 373
Cuadrado crural. 374
Obturador externo. 375

MÚSCULOS DEL MUSLO.

§ I.—**Region crural posterior**. 376

Biceps femoral. 376
Semi-tendinoso. 377
Semi-membranoso. 378

§ II.—**Region crural ántero-externa**. 381

Tensor de la fascia lata. 381
Sartorio. 383
Triceps crural. 384

§ III.—**Region crural interna**. 390

Recto interno. 391
Pectíneo. 392
Primer adductor ó mediano. 393
Segundo adductor ó pequeño. 395
Adductor mayor. 395

§ IV.—**Aponeurosis femoral**. 396

MÚSCULOS DE LA PIERNA.

§ I.—**Region tibial anterior**. 403

Tibial anterior. 404
Extensor propio del dedo gordo. 405
Extensor largo comun de los dedos. 406
Peroneo anterior. 408

§ II.—**Region tibial externa**. 409

Peroneo lateral largo. 409
Peroneo lateral corto. 411

§ III.—**Region tibial posterior y superficial**. 413

Triceps de la pierna. 414
A. Gemelos. 415
B. Sóleo. 416
Plantar delgado. 418

§ IV.—**Region tibial posterior y profunda**. 419

Poplíteo. 419
Tibial posterior. 421
Flexor largo comun de los dedos. 423
Flexor largo propio del dedo gordo. 424

§ V.—**Anejos de los músculos de la pierna**. 424

A. Aponeurosis tibial. 425
B. Ligamentos anulares del tarso. 426

MÚSCULOS DEL PIÉ.

§ I.—**Region dorsal**. 428

Músculo pédio. 428

§ II.—**Region plantar media**. 429

Flexor corto comun de los dedos. 430
Accesorio del flexor largo comun de los dedos. 431
Lumbricales. 432

§ III. — **Region plantar interna**. 433

Adductor oblícuo del dedo gordo 433
Flexor corto del dedo gordo. 434
Abductor del dedo gordo. 435
Abductor transverso del dedo gordo. 436

§ IV. — **Region plantar externa**.. 436

Abductor del dedo pequeño. 437
Flexor corto del dedo pequeño. 437

§ V — **Region interósea**. 438

A. Interóseos dorsales. 438
B. Interóseos plantares. 439

§ VI. — **Aponeurosis del pié**.. 440

ANGIOLOGÍA.

Consideraciones generales sobre el aparato de la circulacion. 444

DEL CORAZON.

Situacion, volúmen y peso del corazon.. 447

§ I. — **Conformacion exterior del corazon**. 449

A. Ventrículos. 450
B. Aurículas.. 452

§ II. — **Conformacion interior del corazon**.. 454

A. Ventrículo derecho. 455
B. Ventrículo izquierdo. 457
C. Aurícula derecha. 459
D. Aurícula izquierda.. 462
E. Paralelo de los dos corazones. 463

§ III. — **Estructura del corazon**.. 465

Anillos fibrosos.. 465
Fibras musculares.. 467
A. De los ventrículos. 470
B. De las aurículas.. 473
Vasos y nervios.. 474
Membranas serosas del corazon. 477
A. De los endocardios.. 477
B. Del pericardio. 478

§ IV. — **Desarrollo del corazon**.. 480

DE LAS ARTERIAS EN GENERAL.

§ I. — **Conformacion exterior de las arterias**. 483

A. Orígen de las arterias 483
B. Situacion, volúmen, direccion y forma 485
C. Relaciones. 487
D. Anastómosis.. 491
E. Terminacion de las arterias. 492
F. Anomalías de las arterias. 495

§ II. — **Estructura de las arterias** 497

§ III — **Propiedades de las arterias**. 504

DE LAS ARTERIAS EN PARTICULAR.

Arteria pulmonar. 508
Arteria aorta. 510

I. RAMAS ANTERIORES Ó VISCERALES DE LA AORTA.

§ I. — **Arterias viscerales del torax.** 514

Arterias cardiacas ó coronarias. 514
Arterias bronquiales. 516
Arterias esofágicas. 517
Arterias mediastinas posteriores. 517

§ II. — **Arterias viscerales del abdómen.** 517

Arterias diafragmáticas inferiores. 518
Arteria celiaca. 520
A. Coronaria estomáquica. 520
B. Hepática. 521
C. Esplénica. 524
Arteria mesentérica superior. 525
Arteria mesentérica inferior. 527
Arterias espermáticas. 529
Arterias renales. 531
Arterias capsulares medias. 533

II. RAMAS POSTERIORES Ó PARIETALES DE LA AORTA.

A. Rama interna ó dorso-espinal. 534
B. Rama externa ó transversal. 535
Arteria sacra media. 536

III. RAMAS SUPERIORES DE LA AORTA.

§ I. — **Tronco braquio-cefálico.** 540

§ II. — **Arterias carótidas primitivas.** 541

§ III. — **Arteria carótida externa.** 543

Tiroidea superior. 545
Lingual. 547
Facial. 548
Occipital. 550
Auricular posterior. 551
Faringea inferior. 552

§ IV. — **Ramas terminales de la carótida externa.** 552

Temporal superficial. 552
Maxilar interna. 553

§ V. — **Arteria carótida interna.** 561

§ VI. — **Arteria oftálmica.** 562

§ VII. — **Ramas terminales de la carótida interna.** 568

Paralelo de las dos carótidas. 569

§ VIII. — **Arteria subclavia.** 572

Vertebral. 574
Tiroidea inferior. 579
Mamaria interna. 581

Intercostal superior. 583
Escapular superior. 583
Escapular posterior. 585
Cervical profunda. 586
Consideraciones generales sobre la subclavia. 586

§ IX. — **Arteria axilar.** 588

§ X. — **Arteria humeral.** 593

§ XI. — **Arteria radial.** 596

§ XII. — **Arteria cubital.** 601

A. Porcion antebraquial. 605
B. Porcion carpiana 605
C. Porcion palmar. 606
Consideraciones generales sobre las arterias del miembro superior. . 607

IV. RAMAS INFERIORES DE LA AORTA.

§ I. — **Arterias ilíacas primitivas.** 609

§ II. — **Arteria ilíaca interna.** 609

A. Ramas viscerales. 612
Arterias umbilicales. 612
Arterias vesicales. 613
Arteria hemorroidal media. 614
Arteria uterina. 614
Arteria vaginal. 616
B. Ramas parietales. 616
Arteria íleo-lumbar. 616
Arteria sacra lateral. 617
C. Ramas extrapelvianas. 619
Arteria obturatriz. 619
Arteria glútea. 620
Arteria isquiática. 621
Arteria pudenda interna. 622

§ III. — **Arteria ilíaca externa.** 625

Epigástrica. 626
Circunfleja ilíaca. 628

§ IV — **Arteria femoral.** 628

Subcutánea abdominal. 632
Pudendas externas. 732
Musculares superficiales. 633
Femoral ó muscular profunda. 633
Circunfleja interna. 633
Circunfleja externa. 634
Perforantes. 634
Anastomótica mayor. 636

§ V. — **Arteria poplítea.** 637

Gemelas. 638
Articulares. 639

§ VI. — **Arteria tibial anterior.** 641

§ VII. — **Arteria pédia.** 643

§ VIII. — **Arteria tibio-peronea.** 646

§ IX. — **Arteria peronea.** 646

§ X — **Arteria tibial posterior.** 648

§ XI.—**Arterias plantares**. 649
Paralelo de las ramas superiores é inferiores de la aorta. 652

DE LAS VENAS.

DE LAS VENAS EN GENERAL.

§ I.—**Conformacion exterior de las venas**. 655
A. Volúmen, capacidad y número. 655
B. Situacion. 656
C. Direccion y forma. 658
D. Origen, trayecto y relaciones. 659
E. Anastómosis. 661
§ II.—**Conformacion interior de las venas**. 663
Válvulas. 664
§ III.—**Textura de las venas**. 666

DE LAS VENAS EN PARTICULAR.

VENAS PULMONARES. 668
VENAS CARDÍACAS. 670

VENA CAVA SUPERIOR.

§ I.—**Troncos venosos braquio-cefálicos**. 672
§ II.—**Venas yugulares**. 674
A. Yugular externa. 674
B. Yugular anterior. 675
C. Yugular interna. 677
§ III.—**Venas de origen de las yugulares**. 678
§ IV.—**De los senos de la dura-madre**. 681
A. Senos y venas del encéfalo 683
B. Senos de la base del cráneo y venas oftálmicas. 687
Conductos venosos del díploe. 690
§ V.—**Venas del miembro torácico** 691
A. Venas profundas. 691
B. Venas superficiales 692

VENA CAVA INFERIOR.

§ I.—**Vena porta**. 698
A. Porcion convergente. 699
B. Tronco de la vena porta. 700
C. Porcion divergente. 700
Venas hepáticas. 701
§ II.—**Venas de los órganos génito-urinarios**. 702
Venas renales. 702
Venas capsulares medias. 702
Venas espermáticas. 703
§ III—**Venas de las paredes abdominales**. 704
§ IV.—**Venas ilíacas primitivas** 705

§ V.—**Vena ilíaca interna** 705

Venas hemorroidales 706
Venas vesicales 706
Venas pudendas internas 707
Venas vaginales 708
Venas uterinas 708

§ VI.—**Vena ilíaca externa** 709

§ VII.—**Venas del miembro abdominal** 709

A. Venas profundas 709
B. Venas superficiales 711
Anastómosis y válvulas de las venas superficiales 715

§ VIII.—**Venas del ráquis** 717

Venas intra-raquídeas 717
Venas extra-raquídeas posteriores 719
Venas extra-raquídeas anteriores 721
A. Ázigos mayor 722
B. Ázigos menor 722
C. Venas intercostales izquierdas superiores 723
D. Venas intercostales derechas superiores 723
E. Venas lumbares 723
F. Venas ileo-lumbares 724
G. Venas sacras 724

DE LOS VASOS LINFÁTICOS.

I. DE LOS VASOS LINFÁTICOS EN GENERAL.

§ I.—**Capacidad** 726

§ II.—**Origen** 727

A. Linfáticos de la piel 731
B. Linfáticos del sistema mucoso 732
C. Linfáticos de las serosas 733
D. Linfáticos del aparato circulatorio 735
E. Linfáticos del sistema celular 736
F. Linfáticos del sistema nervioso 738
G. Linfáticos del sistema muscular 740
H. Linfáticos del sistema fibroso 744
I. Linfáticos del sistema glandular 745

§ III.—**Situacion, direccion y anastómosis** 746

§ IV.—**Conexiones con los gánglios** 748

§ V.—**Válvulas** 749

§ VI.—**Terminacion** 750

§ VII.—**Estructura** 755

II. DE LOS GÁNGLIOS LINFÁTICOS EN GENERAL.

§ I.—**Conformacion exterior** 758

§ II.—**Estructura** 760

Del sistema linfático en los animales 764
Historia de los vasos linfáticos 765
Inyeccion, preparacion y conservacion 769

DE LOS VASOS LINFÁTICOS EN PARTICULAR.

§ I. — **De los gánglios de la ingle** 773

A Linfáticos superficiales del miembro abdominal. 774
B. Linfáticos profundos del miembro abdominal. 778
C. Linfáticos superficiales de la region glútea. 780
D. Linfáticos superficiales del abdomen. 780
E. Linfáticos de los órganos genitales externos del hombre. . . . 780
F. Linfáticos de los órganos genitales externos de la mujer. . . . 782
G. Linfáticos del periné. 783

§ II — **Gánglios y linfáticos iliacos externos**. 785

§ III — **Gánglios y linfáticos pelvianos**. 784

§ IV. — **Gánglios y linfáticos lumbares**. 786

§ V. — **Gánglios supra-aórticos**. 788

Linfáticos de los intestinos. 788
Linfáticos del estómago. 789
Linfáticos del bazo. 790
Linfáticos del pancreas. 790
Linfáticos del hígado. 790

§ VI. — **Gánglios del torax**. 792

Linfáticos del diafragma. 793
Linfáticos mamarios internos. 793
Linfáticos intercostales. 793
Linfáticos de los pulmones. 794
Linfáticos del corazon. 798
Linfáticos del esófago. 799

§ VII. — **Gánglios de la axila**. 800

Linfáticos superficiales del miembro torácico. 800
Linfáticos profundos del miembro torácico. 804
Linfáticos del dorso y de los lomos. 804
Linfáticos de las partes ántero-laterales del tronco. 805
Linfáticos de la glándula mamaria. 805

§ VIII. — **Gánglios de la cabeza**. 809

Linfáticos de los tegumentos del cráneo. 811
Linfáticos de la cara. 812
Vasos linfáticos de los órganos de los sentidos. 813
A Linfáticos del pabellon de la oreja 813
B Linfáticos del sentido de la vista. 814
C. Linfáticos del sentido del olfato. 814
D. Linfáticos de la lengua. 815

§ IX. — **Gánglios y vasos linfáticos del cuello**. 818

Linfáticos de la bóveda palatina. 818
Linfáticos del velo del paladar. 818
Linfáticos de la faringe. 819
Linfáticos de la laringe. 819
Linfáticos del cuerpo tiróides. 819

VASOS EFERENTES DE LOS GÁNGLIOS CERVICALES. 820
DEL CONDUCTO TORÁCICO. 821
GRAN VENA LINFÁTICA. 822

FIN DEL ÍNDICE DE LAS MATERIAS DEL TOMO SEGUNDO.

LIBRERIA DE D. CÁRLOS BAILLY-BAILLIERE.
Plaza de Sta. Ana, núm. 10, Madrid.

TRATADO ELEMENTAL
DE HIGIENE PRIVADA Y PÚBLICA
POR A. BECQUEREL.

Con adiciones y bibliografías, por el doctor E. BEAUGRAND; traducido de la última edicion francesa y considerablemente anotado por el doctor D. Joaquin Olmedilla y Puig. Madrid, 1875.

Esta obra constará de un magnífico tomo en 8.° mayor, buen papel y esmerada impresion. Se publica por cuadernos de 10 pliegos (160 páginas) cada uno. Precio: 2 pesetas y 50 cént. en Madrid y 2 y 75 cént. en prov., franco.

Van publicados 4 cuadernos y el 5.° y último está en prensa y saldrá á la mayor brevedad.

(BOTICA).

LA OFICINA DE FARMACIA
O REPERTORIO UNIVERSAL DE FARMACIA PRÁCTICA.

Redactado para uso de todos los profesores de ciencias médicas en España y en América, segun el plan de la *última edicion* de DORVAULT y á la vista de cuantos nuevos é importantísimos datos han publicado simultánea y posteriormente el *Compendio de Farmacia práctica* de DESCHAMPS, las últimas ediciones del *Codex* y de la *Farmacopea española*, el *Tratado de Química* de SAEZ PALACIOS, la *Flora farmacéutica* de TEXIDOR, el *Tratado de Hidrología médica* de GARCÍA LOPEZ, *La Botica* de CASAÑA Y SANCHEZ OCAÑA, y la mayor parte de los *Anuarios* científicos españoles y extranjeros conocidos hasta el dia: por los doctores D. José de Pontes y Rosales y D. Rogelio Casas de Batista. Madrid, 1874-1875.

Esta magnífica é importante obra constará de un grueso volúmen en 4.° mayor, ilustrado con unos 500 grabados intercalados en el texto, y se publica por cuadernos de unas 160 páginas con sus grabados correspondientes, al precio cada uno de 3 pesetas en Madrid y 3 y 25 cént. en provincias, franco de porte.

Se ha repartido el séptimo cuaderno.

Revista farmacéutica de 1869.—*Suplemento á la Botica para* 1870. Farmacotecnia, química, fisiología, terapéutica, historia natural, toxicología, higiene, economía industrial, economía doméstica: por los doctores D. José de PONTES Y ROSALES y D. Rogelio CASAS DE BATISTA. Madrid, 1871. En 4.°, 2 pesetas en Madrid y 2 pesetas y 50 cént. en provincias, franco de porte.

Tambien están de venta los *Suplementos á la Botica* desde 1860 hasta 1870, al precio de 2 pesetas cada uno en Madrid y 2 p. y 50 cént. en prov., franco.

Tratado elemental de Física experimental y aplicada, y de Meteorología. Seguido de una coleccion de 100 problemas con sus soluciones; ilustrado con 935 grabados en madera intercalados en el texto y una lámina iluminada: por A. GANOT. *Ultima edicion francesa.* Traducida, anotada y ampliada en la parte de Mecánica con las teorías de las fuerzas, movimientos, centros de gravedad y máquinas; por D. Eduardo Sanchez Pardo y D. Eduardo Leon. *Sexta edicion.* Madrid, 1873. Un tomo en 8.° mayor, 10 pesetas en Madrid y 11 en prov.

Elementos de Zoología ó Historia natural de los animales, escritos en francés para uso de los colegios y de las escuelas normales, por MILNE-EDWARDS Y COMTE.—*Segunda edicion.* Madrid, 1863. Un tomo en 8.°, 7,50 p. en Madrid.

Tratado elemental de Patología interna. Por M. Ed. MONNERET; traducido al español con la autorizacion del Autor por D. Joaquin Gassó y D. Nicolás Tragó. Madrid, 1868 Tres tomos en 8.°, 22 pesetas y 50 cént. en Madrid.

Tratado teórico y clínico de Patología interna y de terapéutica médica, por el doctor E. GINTRAC; traducido por D. Estéban Sanchez de Ocaña.—*Tomo noveno.*—Madrid, 1874-1875.

Este tomo noveno está en prensa y se publica por cuadernos de 15 pliegos al precio de 2 pesetas y 50 cént. en Madrid y 2 pesetas y 75 cént. en prov., franco.

Aviso á los señores suscritores á tan importante obra.—Suspendida esta publicacion hace años, ha vuelto á continuarse y se completará sin ninguna interrupcion.

Otro.—Los nuevos suscritores podrán adquirir los ocho tomos anteriores al precio de 58 pesetas y 50 cént. en Madrid y 66 p. y 25 cént. en prov., franco.

Otro.—Si á alguno de los antiguos suscritores le faltasen los tomos IV, V, VI, VII y VIII ó uno de ellos, podrá adquirirlos al precio siguiente:

Tomo IV,	6,50	pesetas en Madrid y	7,50	en provincias, franco de porte.
Tomo V,	8	—	9	— —
Tomo VI,	7	—	7,75	— —
Tomo VII,	8	—	9	— —
Tomo VIII,	8	—	9	— —

Curso completo de Mineralogía. Por GUIBOURT; traducido de la última edicion francesa por D. Ramon Ruiz. *Segunda edicion española.* Madrid, 1862. Un tomo en 8.°, 10 pesetas en Madrid y 11 en provincias, franco de porte.

Nomenclatura y clasificaciones químicas. Por HOEFER. Madrid, 1863. Un tomo en 8.°, 3 pesetas en Madrid y 3 p. y 50 cént. en prov., franco de porte.

Tratado elemental de Patología y clínica quirúrgicas. Por A. JAMAIN; traducido de la última edicion francesa por D. Cárlos Quijano Abarca. *Segunda edicion.* Madrid, 1872-1873. Dos tomos en 8.°, 22 p. y 50 cént. en Madrid.

Atlas de Oftalmoscopia. Por el doctor Ricardo LIEBREICH. *Segunda edicion* aumentada. Traducido al español, completado con una *Introduccion* sobre el oftalmoscopio y el modo de facilitar su manejo, con 26 grabados intercalados en el texto; por el doctor D. Francisco Delgado Jugo. 30 pesetas en Madrid.

Tratado teórico y práctico de las Enfermedades de los ojos. Por L. WECKER. *Segunda edicion.* Revista, corregida y aumentada, con 10 planchas litografiadas por los artistas Donon y Kraus, y un gran número de figuras intercaladas en el texto. Traducido al español y aumentado con mas de un tomo de notas originales y un gran número de grabados, por el doctor D. Francisco DELGADO JUGO. Madrid, 1870 1871. Tres magníficos tomos en 8.° prolongado. Precio de los tres tomos: 43 pesetas en Madrid y 46 en provincias, franco.

De la Experimentacion fisiológica como prueba pericial en los casos de envenenamiento. Por el doctor D. Pedro MATA. Obra que sirve de complemento á la *Medicina legal y Toxicología* del mismo autor. Madrid, 1868. Un tomo en 8.°, 4 pesetas en Madrid y 4 pesetas y 50 cént. en provincias, franco de porte.

Tratado de la Razon humana con aplicacion á la práctica del foro, por el Dr. D. Pedro MATA. Madrid, 1858. Un tomo en 8.°, 8 p. en Madrid y 9 en prov.

Tratado de la Razon humana en sus estados intermedios, por el doctor D. Pedro MATA. Madrid, 1864. Un tomo en 8.°, 8 p. en Madrid y 9 en prov. franco.

Doctrina Médico-Filosófica española. Por el doctor D. Pedro MATA. Madrid, 1861. Un tomo en 4.°, 15 pesetas en Madrid y 17 p. y 50 cént. en prov., franco.

De la Libertad moral ó libre albedrío. Por el doctor D. Pedro MATA. Madrid, 1868. Un tomo en 8.°, 8,50 p. en Madrid y 9,50 p. en prov., franco.

Criterio médico-psicológico. Por D. Pedro MATA. 2 tomos, 15 pesetas.

Historia médica de la Guerra de Africa. Por POBLACION y FERNANDEZ Madrid, 1866. Un tomo, 3 pesetas en Madrid y 3 p. y 75 cént. en prov., franco.

Higiene terapeutica. Por RIVES. Madrid, 1861. Un tomo, 11 pesetas en Madrid y 12 pesetas y 50 cént. en provincias, franco de porte.

Tratado teórico y práctico de los Productos naturales y artículos fabricados que son objeto de comercio. Por D. Constantino SAEZ DE MONTOYA y D. Luis María UTOR y SUAREZ. Madrid, 1862. 2 tomos en 4.°, 15 pesetas en Madrid.

Tratado teórico y práctico de Ensayos y Análisis químicos en sus aplicaciones á la *Farmacia*, á la *Medicina legal*, á la *Industria*, las *Artes*, la *Agricultura* y el *Comercio*. Por los señores D. Luis MARIA UTOR, D. Constantino SAEZ DE MONTOYA y D. José SOLER Y SANCHEZ. Madrid, 1872. Tomo primero. Precio: 10 pesetas en Madrid y 11 en provincias, franco de porte.

TRATADO DE QUÍMICA INORGÁNICA

TEORICO Y PRACTICO.

Aplicada á la Medicina y especialmente á la Farmacia, por el Dr. D. Rafael SAEZ Y PALACIOS.—*Segunda edicion*, enteramente reformada Madrid, 1875. Dos tomos en 8.° mayor.

Se publica por cuadernos mensuales de 10 pliegos cada uno, al precio de 2 pesetas 50 cént. en Madrid y 2 p. y 75 cént. en provincias, franco de porte.

Se han repartido cuatro cuadernos.

Anuario de Medicina y Cirugía prácticas. Por D. Estéban SANCHEZ DE OCAÑA. Madrid, 1865-1871. 6 tomos en 8.°, con láminas intercaladas en el texto, 36 pesetas en Madrid y 42 en provincias, franco de porte.—Cada tomo se vende suelto al precio de 6 pesetas en Madrid y 7 en provincias, franco.

Manual de Patología y clínica médica. Por Ambrosio TARDIEU.—*Tercera edicion*, revisada, corregida y adicionada por el autor, y traducida al castellano por D. Pedro Espina y Martinez. Madrid, 1867. Un tomo en 8.°, 8 pesetas y 50 cént. en Madrid y 9 p. y 50 cént. en provincias, franco de porte.

Ensayo de Antropología ó sea Historia fisiológica del hombre en sus relaciones con las ciencias sociales y especialmente con la patología y la higiene. Por VARELA DE MONTES. Madrid, 1851. 4 tomos en 4.°, 16 pesetas en Madrid y 19 en provincias, franco de porte.

De la Degeneracion física y moral de la Especie humana ocasionada por la vacuna. Por VERDÉ-DELISLE; traducida al castellano por D. Félix Guerro Vidal. Madrid, 1855. Un tomo en 8.° prolongado, 3 pesetas y 50 céntimos en Madrid y 4 pesetas en provincias, franco de porte.

Catálogo de los Museos y Laboratorios de la Facultad de medicina de Madrid. Madrid, 1875. Un tomo en 12.° Precio: 2 pesetas y 50 cént. en Madrid y 3 pesetas en provincias, franco de porte.

Cristales graduados. Por RAPHAEL Y FISCHER. 1866. Un tomo, 1 p. y 50 c.

Los lados del cuerpo, como tambien las afinidades de los medicamentos Estudios homeopáticos; por BOENNINGHAUSEN. Vertidos del francés al castellano, por el doctor Jph. Ant. Alvarez Peralta. En 8°, 1 peseta en Madrid y 1 peseta y 25 céntimos en provincias, franco de porte.

Tratado metódico y práctico de Materia médica y de Terapéutica. Fundado en la ley de los semejantes, por A. ESPANET; traducido del francés al español por el profesor y médico homeópata D. Pio Hernandez y Espeso, Madrid, 1862. Dos tomos en 8.° de unas 500 páginas cada uno, 10 pesetas en Madrid y 11 pesetas y 50 céntimos en provincias, franco de porte.

Terapéutica homeopática de las Enfermedades de los niños; por el doctor HARTMANN. Traducido del aleman al francés con notas, por el doctor Leon Simon hijo, y del francés al castellano bajo la direccion de D. Ramon Fernandez del Rio. Madrid, 1853. Un tomo en 4.°, 6 pesetas en Madrid y 7 pesetas en provincias, franco de porte.

Tratado práctico de Terapéutica homeopática de las enfermedades agudas y crónicas. Por el doctor HARTMANN; traducido al francés de la edicion alemana por A. J. L. Jourdan, socio de la Academia nacional de Paris, y del francés al castellano por D. Pio Hernandez y Espeso.—*Segunda edicion.* Madrid, 1863. Tres tomos en 8.° marquilla, 15 pesetas en Madrid y 17 pesetas y 50 céntimos en provincias, franco de porte.

Medicina Homeopática doméstica ó Guia de las familias para que sus individuos puedan tratarse por sí mismos homeopáticamente en la mayoría de casos, y en los urgentes y graves prestar auxilios eficaces á los enfermos hasta la llegada de un médico homeópata: por el doctor C. HERING (de Filadelfia). *Octava edicion* española; traducida al español, revisada, corregida, anotada y considerablemente aumentada, por D. Angel Alvarez de Araujo y Cuellar. *Obra única en su clase.* Madrid, 1873. Un volúmen en 8.°, 6 pesetas en Madrid.

FORMULARIO PATOGENÉTICO USUAL

O Guia homeopática para tratar por sí mismo las enfermedades; por J. PROST-LACUZON. *Cuarta edicion*, corregida y aumentada; traducida al castellano por el doctor D. Pedro Rino y Hurtado. Madrid, 1874. Un tomo en 12.°, 7 pesetas en Madrid y 8 en provincias, franco de porte.

Guia del Médico homeópata á la cabecera del enfermo y Repertorio de terapéutica homeopática por el Dr. B. HIRSCHEL. Traducido del aleman al francés por el doctor Leon Simon hijo, y de este al español, por D. Silverio Rodriguez Lopez. Madrid, 1859. Un tomo en 12.°, 4 pesetas en Madrid y 4 pesetas y 50 céntimos en provincias, franco de porte.

NUEVO MANUAL DE MEDICINA HOMEOPÁTICA

Primera parte: Manual de materia médica, ó Resúmen de los principales efectos de los medicamentos homeopáticos, con indicacion de las observaciones clínicas. *Segunda parte.* Repertorio terapéutico y sintomatológico, ó Tablas alfabéticas de los principales síntomas de los medicamentos homeopáticos con avisos clínicos; por G. H. G. JAHR. Traducido del francés al castellano de la última edicion, por D. Pedro Rino y Hurtado.—*Tercera edicion* española. Madrid, 1875. 4 tomos en 8.°, 20 pesetas en Madrid y 24 en prov. (*En prensa*).

Nociones elementales acerca de la Homeopatía y del modo de practicarla con algunos de los mas importantes efectos de diez de los principales remedios homeopáticos; dedicadas á las personas de buena fé que quieran convencerse experimentalmente de la verdad de esta doctrina; por G. H. G. JAHR. Vertidas al castellano de la última edicion francesa, por los señores D. Tomás Pellicer, médico homeópata, y D. J. Alvarez Peralta (de Puerto-Rico).—*Segunda edicion* española. Madrid, 1854. Un tomo en 8.°, 2 pesetas en Madrid y 2 pesetas y 25 céntimos en provincias, franco de porte.

Del Tratamiento homeopático de las Enfermedades de las mujeres; por G. H. G. JAHR. Traducido del francés por D. Silverio Rodriguez Lopez. Madrid, 1862. Un tomo en 8.°, 6 pesetas en Madrid y 7 en provincias, franco de porte.

Del Tratamiento homeopático de las Afecciones nerviosas y de las Enfermedades mentales; por el doctor G. H. G. JAHR. Traducido por D. Silverio Rodriguez Lopez. Madrid, 1865. Un tomo en 8.°, de mas de 600 paginas, 6 pesetas y 25 cént. en Madrid y 7 pesetas en provincias, franco de porte.

Nueva Farmacopea homeopática ó Historia natural y preparacion de los medicamentos homeopáticos, y posología, ó de la administracion de las dósis.—*Segunda edicion.* Por G. H. G. JAHR y CATELLAN. Traducida al español por D. Silverio Rodriguez Lopez, Madrid, 1860. Un tomo en 8.°, 7 pesetas y 50 céntimos en Madrid y 8 pesetas y 50 cént. en provincias, franco de porte.

Elementos de Medicina práctica con el tratamiento homeopático de cada enfermedad, por el doctor P. JOUSSET; traduccion hecha al castellano por don Pedro Rino y Hurtado. Madrid, 1869. Tomo único, 15 pesetas en Madrid.

Observaciones prácticas de Samuel Hahnemann y clasificacion de sus investigaciones. Sobre las propiedades características de los medicamentos por Lud. de PARSEVAL. Traducidas al castellano por D. José Perez Valls. Un tomo en 8.°, 5 pesetas y 50 cént. en Madrid y 6 en provincias, franco de porte.

Materia médica homeopática. Patogenesia de los medicamentos llamados Brasileños; publicacion del Instituto homeopático de Rio-Janeiro; version castellana por ***. Madrid, 1859. Un tomo en 8.° Precio: 5 p. en Madrid y 6 en prov.

Tratado de las Enfermedades venéreas y su tratamiento homeopático. Por el doctor SIMON hijo; traducido del francés al castellano, por un doctor en medicina y cirugía. Madrid. Un tomo en 8.°, 6 pesetas y 50 cént. en Madrid y 7 pesetas y 50 cént. en provincias, franco de porte.

Sistematizacion práctica de la Materia médica homeopática; por A. TESTE. Vertida al castellano por D. Tomás Pellicer, médico homeópata, y D. J. Alvarez Peralta. Madrid, 1855. Un tomo en 4.°, 8 p. en Madrid y 9 en prov.

Tratado práctico de las Enfermedades del ganado vacuno. Por J. CRUZEL; traducido y arreglado por D. Nicolás Casas de Mendoza. Madrid, 1870. Un tomo en 8.°, 8 pesetas y 50 cént. en Madrid y 9 p. y 50 cént. en prov., franco.

La Veterinaria doméstica, ó Método, tan económico como fácil, de preservar y curar á los animales domésticos y á los vegetales cultivados de la mayor parte de sus enfermedades, por F. V. RASPAIL. Madrid. Un tomo en 12.°, 2 pesetas en Madrid y 2 pesetas 50 cént. en provincias, franco de porte.

Guia teórico-práctica para el uso del Artista cantante, por Leon-GIRALDONI; traducida al español por José María de Goizueta. Madrid, 1870. Un tomo en 12.°, 2 pesetas 50 cént. en Madrid y 3 pesetas en provincias, franco de porte.

Manual del Arte de estudiar con fruto, ó sea Guia del que quiere instruirse y utilizar la memoria y el tiempo: obra escrita en francés por A. de GRANDSAGNE, JULLIEN y V. PARISOT; revisada y traducida al español por don José Canalejas y Casas. *Tercera edicion.* Madrid, 1871. Un tomo en 12.°, encuadernado en tela á la inglesa, 3 pesetas y 25 cént. en Madrid y 3 pesetas y 75 céntimos en provincias, franco de porte.

La Creacion. Por M. Edgar QUINET; traduccion de D. Eugenio de Ochoa. Madrid, 1871. 2 tomos en 12.°, 7 pesetas en Madrid y 8 en provincias, franco.

De la Salud de los Casados ó *Fisiología de la generacion del hombre é higiene filosófica del matrimonio*: por el doctor D. Luis SERAINE, traducida de la última edicion francesa por D. Joaquin Gassó. —*Cuarta edicion.* Madrid. Un tomo en 12.°, 3 pesetas y 75 cént. en Madrid, y 4,25 p. en provincias, franco de porte.

Manual popular de Gimnasia de sala médica é higiénica, ó Representacion y descripcion de los movimientos gimnásticos que, no exigiendo ningun aparato para su ejecucion, pueden practicarse en todas partes y por toda clase de personas de uno y otro sexo; por D. G. M. SCHREBER, vertido del aleman por H. Van Oordt; traducido al castellano y considerablemente aumentado, por D. E. S. de O. Madrid, 1871. *Séptima edicion.* Un tomo en 12.°, con 45 figuras intercaladas en el texto y encuadernado en tela á la inglesa, 3 pesetas y 25 cént. en Madrid y 3 pesetas y 75 cént. en provincias, franco de porte.

El Jardinero de los Salones, ó Arte de cultivar las flores en las habitaciones, en las ventanas y en los balcones: por YSABEAU; vertido del francés al castellano por D. José Brun y Pages. *Segunda edicion*, Madrid, 1872. Un tomo en 12.°, 3 pesetas y 25 cént. en Madrid y 3,75 p. en provincias, franco de porte.

La Soledad. Por ZIMMERMANN; precedida de una introduccion biográfico bibliográfica del autor por X. MARMIER, y traducida de la última edicion francesa por D. Pedro Espina y Martinez. —*Segunda edicion.* — Madrid, 1873. Un tomo en 8.°, 3 pesetas y 50 cént. en Madrid y 4 pesetas en provincias, franco de porte.

La Familia.—Lecciones de Filosofía moral. Por Pablo JANET; version española de la última edicion francesa, por Eusebio Blasco. Madrid, 1874. Un bonito tomo encuadernado en tela á la inglesa. Precio: 3 pesetas en toda España.

Tetuan de Chamartin: 1875.—Imp. de C. Bailly-Bailliere.

ESTANTE 8.°
Tabla 5.ª
N.° 11

Historia Natural

Brehm

PH. C. SAPPEY

TRATADO DE ANATOMIA DESCRIPTIVA

TOMO 2

15.874

1874