LIBRERIA ★ ENCUADER
JORGE MONTERO
LA LITERARIA
ACERA 4
VALLADOLID
13450
677

287

quitaron
nivelar
alguna fotografía
Perfil
para la portada
Solo tiene que
hacer la prueba
al Sr. Antonio

NUEVO COMPENDIO

DE

ANATOMÍA DESCRIPTIVA

R-915

NUEVO COMPENDIO

DE

ANATOMÍA DESCRIPTIVA

CON GRABADOS INTERCALADOS EN EL TEXTO

POR EL DOCTOR

DON JULIÁN CALLEJA Y SÁNCHEZ

CATEDRÁTICO DE TÉRMINO DE LA FACULTAD DE MEDICINA Y PROFESOR, POR OPOSICIÓN, DE LA MISMA ASIGNATURA, EN LA UNIVERSIDAD DE MADRID, ETC., ETC.

Y con la colaboración del Doctor

D. FEDERICO OLORIZ

CATEDRÁTICO, POR OPOSICIÓN, DE LA MISMA ASIGNATURA EN LA UNIVERSIDAD DE MADRID, ETC.

TOMO I

SEGUNDA EDICION

ZARAGOZA
TIPOGRAFÍA DE "LA DERECHA,,
CALLE DE SAN MIGUEL, NÚM. 12
1886

Esta obra es propiedad del autor, quien ha cumplido todas las formalidades de la ley, y con arreglo á ésta perseguirá á cualquier contraventor.

Todos los ejemplares legítimos llevarán una contraseña particular.

ADVERTENCIA AL LECTOR.

La que en la primera edición de este Compendio dirigía también al lector en el año 1878 podría excusarme el molestarle de nuevo, si hubiere de limitar estas líneas de obligada y legítima cortesía á la demostración de su conveniencia para la enseñanza y hasta para la preparación de los médicos que aspiran á estudios antropológicos de orden superior; mas por circunstancias diversas le debo algunas declaraciones.

La ciencia anatómica ha seguido desde entonces su marcha progresiva y triunfal; avanzando en el estudio de lo pequeño á favor de la perfección que de día en día alcanza el microscopio y sus accesorios, los micrómetros, los aparatos de polarización, las lentes de inmersión y de corrección, etcétera; precisando cada vez mejor las observaciones por medio de reglas nuevas debidas al progreso maravilloso de la técnica de esta ciencia; y formulando conceptos generales que afianzan el verdadero interés filosófico que tienen estos estudios, á la vez que reglas prácticas que hacen de ellos el cimiento más firme de las enseñanzas médicas y clínicas y por tanto la preparación más útil para la carrera médica y para el ejercicio profesional de la Medicina.

Teniendo siempre á la vista estas consideraciones, la nueva edición que someto al juicio del lector resulta informada de ese espíritu moderno que pudiera llamarse de polémica en la cual aparecen como actores protagonistas el análisis para descubrir mundos pequeños, la generalización para condensar innumerables datos y el arte para hacer reglas de provechosa aplicación.

Por numerosas causas no era posible á mi aislado esfuerzo llevar á cabo esta tarea, que á pesar de sus estrechos límites, tratándose de una obra elemental, ha reclamado la inversión de un tiempo de que yo no puedo disponer y el concurso de una persona ilustrada cuyos conocimientos pudieran servir de nueva garantía á las innovaciones llevadas al nuevo libro.

El crédito afianzado de mi compañero y querido amigo el catedrático de la Universidad de Madrid, D. Federico Oloriz, que ha sido mi colaborador, demuestra cumplidamente el deseo de acertar, lo que paréceme haber conseguido de la manera más cumplida apetecible.

Es pues, esta segunda edición un nuevo libro que conserva el espíritu, el método y el plan descriptivo de la primera, enriquecido con la exposición y breve discusión de los problemas científicos más modernos, comprendidos en los límites naturales del objeto peculiar á que está consagrado. Pero esta misma consideración ha sido causa de que sean suprimidas las nociones de Anatomía general que como capítulo especial comprendía la edición primera; en la confianza, por otra parte, de que la reforma del programa oficial de estudios médicos ha de establecer en el primer curso de la carrera, para estudiar los tejidos, los elementos anatómicos y los humores, una asignatura especial que existe ya en todos los países y que reclaman unánimemente todos los hombres entendidos en este linaje de conocimientos.

Si el lector encuentra defectos censurables, atribúyalos á mi dirección y quizás al escaso tiempo que mis deberes públicos han permitido dedicar á esta importantísima labor; si, por el contrario, lee luminosas ideas que le demuestran verdadero mejoramiento de la primera edición, tenga presente á mi ilustrado colaborador, cuyo talento é instrucción son ya tan conocidos como merecidamente apreciados de los médicos españoles.

Por las mismas razones manifestadas en la primera edición, no abraza ésta las nociones sobre técnica anatómica, comprendidas comunmente en esta clase de libros de Anatomía descriptiva, debiendo añadir que el progreso de nuestra bibliografía patria ha robustecido aquella práctica por mí usada.

En fin, considero que la parte material corresponde dignamente al favor que siempre el público otorgó á mis producciones, no solo por los grabados, que son los mismos empleados en la edición primera, sino respecto del papel y de la tipografía, llevada á cabo por un acreditado establecimiento de la heróica ciudad que para honra perpétua mía me declaró su hijo adoptivo.

Madrid, Agosto de 1886.

Julián Calleja.

COMPENDIO

DE

ANATOMÍA DESCRIPTIVA Y GENERAL

PROLEGÓMENOS.

Bosquejo histórico.

La antigüedad de la ciencia anatómica forma un elemento de su grandeza. No es que se pierda en la oscuridad de los tiempos primitivos, porque la índole de conocimientos que aquellos pueblos tenían de la construcción física del cuerpo humano y de los animales impide realmente su elevación á categoría científica; pero sería injusto negar los timbres gloriosos del tiempo á la ciencia que nace 300 años antes de la Era cristiana, en la célebre escuela de Alejandría que tantos sabios de todo linaje de conocimientos dió á la humanidad.

En ese ilustre establecimiento del Egipto, dos hombres de fe ardiente, Heróphilo y Erasístrato, abren los cadáveres humanos por primera vez, guiados por interés científico, para investigar los lazos que reunen á unos órganos con otros, y para comprender sus acciones propias; no se confunden con los carniceros de la antigüedad, ni con los sacrificadores, ni con los embalsamadores, cuyos oficios les permitían ver las entrañas más ocultas, muchas veces palpitantes, sin otro fin que partir metódicamente las carnes destinadas á la mesa, ó elegir las partes sanas que pueden dar á sus dioses, ó evitar mejor la corrupción de los cadáveres.

Está en lo justo negar á esos tiempos primitivos el *sentido científico* que dirijió después á los cultivadores de la anatomía, haciendo de este ramo del saber una ciencia verdadera de límites dilatados, de trascendencia suma y de aplicaciones cada día más

numerosas, tanto para el método científico de la medicina, como para la práctica de todas sus ramas. Pero dejaría de acertar quien sospechara que la humanidad carecía en absoluto de todo conocimiento del cuerpo antes del siglo de Heróphilo y de Erasístrato.

Una ojeada rápida convence fácilmente de que ha habido un *período vulgar* de duración larguísima, precursor del *período científico*.

El doctor Francisco Hessler ha traducido del sanscrito en 1844 un libro titulado *Susrutas*, que comprende todo el sistema médico profesado en algunos pueblos de Asia hace cosa de tres mil años, por un venerable llamado Dhanvantare; y en esta publicación interesante se leen algunos datos anatómicos muy curiosos. Se dice: que el cuerpo humano consta de seis partes, la cabeza, el tronco y cuatro extremidades; que hay partes únicas y partes dobles: las primeras son la cabeza, el vientre, el dorso, el ombligo, la frente, la nariz, el mentón, el abdomen y el cuello: las segundas son las orejas, los ojos, las narices, las cejas, las sienes, las mamas, los testículos, las nalgas, las piernas, etc.; se distinguen bien las entrañas, con especialidad el hígado, el bazo, el corazón, los pulmones y los intestinos; no se confunden las palabras membranas, secreciones, humores, sentidos, ligamentos, tendones, nervios, vasos y huesos; se clasifican algunos órganos, por ejemplo, los huesos están divididos en craniformes, puntiagudos, delgados, fuertes y fistulosos; y por último, se cuentan 600 huesos, 210 articulaciones movibles é inmóviles, 500 músculos, 700 vasos y 24 nervios. También se habla en este libro acerca de los usos de muchas partes; los vasos sirven para el aire, para la bilis, para la flema y para la sangre; los nervios se distribuyen para percibir el sonido, la forma, el gusto y el olfato, para hablar, para dormir, para despertar y para llorar; la sangre es engendrada por el quilo, y los menstruos proceden también del quilo, comenzando á los diez años y terminando á los cincuenta. En fin, existen otros numerosísimos datos que demuestran que aquellos pueblos asiáticos tenían conocimientos más detallados del cuerpo humano que los alcanzados por los hebreos, los griegos y los egipcios en época posterior.

Mas no puede sospecharse que esa cultura asiática, poseedora de nociones más que vulgares, haya tenido influencia alguna en la creación de la ciencia anatómica, porque los pueblos antiguos

de Europa no hacen referencia alguna que pueda justificar la sospecha, circunstancia nada extraña dada la manera de vivir muchas sociedades asiáticas, separadas del resto del mundo, conservando siempre en el mayor misterio todas sus conquistas de la ciencia y del arte.

Entre los hebreos es indudable que habían llegado á vulgarizarse algunos conocimientos referentes á varias partes del cuerpo, pues no otra cosa puede deducirse de las citas numerosas que se leen en el Génesis, en el Levítico y en otros libros sagrados; así como es de suponer que llegaron á notable extensión tales nociones, cuando, según asegura Riolano, conocieron 48 huesos y 360 venas y ligamentos.

Los egipcios no han dejado recuerdo alguno de sus conocimientos anatómicos; antes por el contrario, debe creerse que el exagerado respeto que tenían á los cadáveres humanos debió retraerles del deseo natural de conocer nuestra composición física; los hombres dedicados á la práctica de embalsamamientos eran de las clases más ignorantes y despreciadas, limitando su oficio á vaciar las cavidades y limpiar convenientemente las vísceras, reemplazándolas con sustancias balsámicas y resinosas; de modo que las nociones adquiridas por ellos no podrían merecer más valor que el que hoy merecen para nosotros los conocimientos de los carniceros ó de los matachines encargados de partir las reses en los mataderos.

Entre los griegos de la antigüedad también debieron estar vulgarizados no pocos datos de anatomía, puesto que Malgaigne dice del más célebre de sus poemas, de la Ilíada, que él ha recogido hasta ciento cuarenta y cinco observaciones de heridas de todas clases, encontrando en su conjunto "una bellísima anatomía topográfica."

Mas en estos pueblos, preciso es confesar que la familia de los Asclepiades, consagrada al ejercicio de la medicina, debió hacer estudios anatómicos que la distinguieron del vulgo, porque Hipócrates ha dejado diseminadas en sus escritos algunas nociones importantes acerca de la construcción de muchas partes del cuerpo humano. La esqueletología es la parte que trata más acertadamente; de ella se ocupa con método describiendo las relaciones mutuas de los huesos, las articulaciones y sus movimientos, y después deduce importantes reglas para el diagnóstico y trata-

miento de fracturas y luxaciones. Es seguro que conoció muchos músculos y les consideró como órganos activos del movimiento, y que admitió dos órdenes de vasos: las venas para acarrear sangre y las arterias para llevar el espíritu vital. Sin embargo, de todas las nociones anatómicas enunciadas por el padre de la medicina griega, se deduce que no disecó cadáveres humanos, sino que debió aprovechar los de animales domésticos diferentes, utilizando su grande espíritu analítico y comparativo para explicar las partes humanas y el mecanismo, cosa que le llevó á menudo á errores trascendentales.

En suma, el estado de la anatomía durante aquellos remotos siglos era tal, que no pudo constituírse como ciencia; á los sabios estaba vedada la inspección de cadáveres humanos, y para disecar los de animales no se practicaba un método racional, pues excepto de Hipócrates, Demócrito y Aristóteles, la historia guarda silencio, y más bien deja comprender que era tenido como oficio vil y sin provecho científico el abrir cadáveres y hacer el examen de sus miembros sangrientos. La preocupación que miraba como sagrados, y por tanto inviolables, los restos humanos y la imaginación ardiente de aquellos filósofos, fecundísima en hipótesis para explicar actos orgánicos, son los dos motivos que detuvieron indudablemente la constitución de la anatomía, encaminando la ciencia biológica por una ruta equivocada.

En estas circunstancias fué fundada en la ciudad de Alejandría, bajo los auspicios de los Ptolomeos, la escuela famosa que recogió y protegió á todos los sabios de aquellos tiempos, especialmente á los griegos, y en ella al amparo de monarcas poderosos y sin las trabas ni preocupaciones de la vieja Grecia, algunos hombres ilustres se consagraron á la anatomía, tomando como fundamento la disección, práctica atrevida que se debió hacer respetable al pueblo que veía consagrados á ella sus sabios más ilustres, y al decir de Plinio, á sus mismos príncipes.

El primer anatómico de la escuela de Alejandría fué Heróphilo, que vivió unos 300 años antes de la Era cristiana. Hizo disecciones numerosas de cadáveres humanos y de animales, describió muchas partes del cuerpo, aplicándoles denominaciones que todavía se conservan en gran número, interpretó con acierto algunos órganos principales, como el cerebro, que entonces se tenía por glándula, consideró al duodeno como porción especial del

intestino, habló de los vasos linfáticos del mesenterio é hizo tantos progresos en esta clase de estudios, que se ha hecho acreedor al título honrosísimo de *padre de la anatomía antigua.*

Mas esta gloria debe compartirla con su contemporáneo y émulo Erasístrato, que hizo muchos descubrimientos en el aparato circulatorio y en todos los ramos de la neurología, metodizando como Heróphilo las nociones anatómicas, deduciendo reglas importantes aplicables al diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, y fijando como medio necesario para aprender la ciencia de la organización, la observación directa en el cadáver.

El entusiasmo de estos dos anatómicos debió ser causa de la censura cruel que se les dirige por Tertuliano, no demostrada por fortuna, "de que ambos disecaron en criminales vivos condenados á muerte."

La de estos dos hombres agotó el impulso vigoroso que la anatomía naciente acababa de recibir, y los nuevos médicos, privados del apoyo de los sabios reyes del Egipto, que también habían sucumbido, abandonaron la disección de los cadáveres humanos, limitándose á estudiar los escritos de Heróphilo y de Erasístrato, á repetir las nociones conservadas por tradición, á abrir cadáveres de animales y á examinar algunos esqueletos humanos.

En esta decadencia lamentable trascurrieron más de cuatrocientos años, sin que en tan largo período la historia mencione anatómicos dignos de celebridad; aunque merecen recuerdo Cassio, Rufo de Efeso, Sorano de Efeso y Areteo de Capadocia, por haberse aplicado al estudio anatómico, tanto que, al parecer, Sorano disecó un cadáver de mujer.

Después de este período de postración, nació Galeno el año 131 de la Era cristiana, para dar nuevo impulso á la anatomía; su libro *De Usu partium* es tan admirable por los detalles que abraza, por su método descriptivo y por la extensión de muchas nociones sobre músculos, sobre glándulas, sobre nervios y sobre vasos, que hoy mismo debe ser apreciado como monumento imperecedero. Es verdad que todas las descripciones dejan comprender que el autor no disecó cuerpos humanos, y sí monos y otros animales; pero también debe reconocerse que este grande hombre ha dejado dos impresiones indelebles en la historia de la anatomía, puesto que por un lado su libro fué la fuente exclusiva de estudio desde el momento de su aparición hasta el siglo XV, y por

otra parte el giro que dió á los trabajos, penetrando cuanto pudo en la estructura de los órganos para comprender sus funciones, ha preparado el camino de sus sucesores, acaso la vía más fecunda de los descubrimientos modernos.

Desaparece la admiración que debe causar la duración prolongada de una doctrina incompleta y errónea, como la anatomía galénica, cuando se considera el despotismo político, religioso y científico de aquellos siglos que presenciaron la destrucción del imperio romano de Occidente, la invasión de los árabes en el Mediodía de Europa y la quema de la biblioteca de Alejandría.

Durante los diez siglos primeros de ese período, las ideas de Galeno fueron la doctrina ortodóxica, sin que vinieran á turbar la tranquila monotonía de esta exigua ciencia más acontecimientos que algunas nociones aplicadas por los árabes Rhazés, Avicena, Avenzoar y Albucasis. En el siglo XIII se despertó el interés por los estudios anatómicos, con especialidad en Italia, hasta el punto de que Federico II, rey de las Dos Sicilias, prohibió el ejercicio de la cirujía, sin haber sufrido antes un examen de anatomía, y concedió el privilegio á su médico Martinus de disecar y explicar públicamente un cadáver humano cada cinco años. Pero estos esfuerzos quedaron pronto ahogados por nuevas disposiciones nacidas del fanatismo religioso, que llegaron hasta la prohibición de preparar esqueletos humanos, lo cual hizo que Luis Mondini se lamentara en el siglo XIV de no poder realizar investigaciones exactas acerca de la osteología del cráneo.

Sin embargo, de este mismo sabio, nacido, según todas las probabilidades, en Bolonia, se puede asegurar que da principio al renacimiento de la anatomía, poniéndose en lucha con las tradiciones del pasado, con la pretensión de subordinar la medicina á las nociones sobre la conformación y estructura de las partes, es decir, que funda los cimientos del verdadero anatomismo, del cual, si como doctrina médica debe confesarse que es insuficiente y errónea, como método científico debe asegurarse que ha sido el más provechoso á toda la medicina, dando lugar á la anatomía moderna, germen real de los adelantos hechos por la cirujía, la anatomía patológica, la anatomía de textura, la fisiología y el arte del diagnóstico moderno.

A esta obra colosal por la que la historia ha premiado á Mondini llamándole el *restaurador de la anatomía*, concurrieron sus

discípulos é imitadores de los siglos XV y XVI, entre los que merecen citarse Gabriel de Zerbi, Benedetti, Achillini, Berenger de Carpi, Gouthier de Andernach, Sylvius, Rondelet, Servet y Vesalio, todos los cuales disecaron cadáveres humanos, considerando que ellos debían ser el fundamento principal para sus descripciones, llegando á multiplicar las disecciones de manera, que de Berenger se dice que disecó cien cadáveres humanos en veinticinco años.

Nótase, cuando se estudia imparcialmente este momento histórico, que los sabios contemporáneos juzgaban bajo el imperio avasallador de las ideas galénicas, sin atreverse á romper las cadenas seculares que mantenían la opresión del pensamiento, hasta el punto de que en presencia de una observación contraria á la doctrina galénica, pocas veces osaron reconocer la equivocación de su maestro, y muchas procuraban con sutilezas hermanar el error antiguo con la verdad nueva. Mas este respeto supersticioso acaba con Vesalio, célebre médico que nace en Bruselas en 1514.

Animado desde sus tiernos años del entusiasmo más ardiente y del espíritu fuerte que sólo queda satisfecho de la verdad cuando puede verla, y hacer el examen por sí mismo, se dedicó á comprobar en sus disecciones las ideas explicadas por su maestro Sylvio, anotando las equivocaciones de éste, siempre con respeto y agradecimiento, cuando repetía las lecciones á sus condiscípulos. Y más tarde, después de largos estudios y lleno de celebridad, aunque todavía muy joven, pues apenas contaba veintiocho años, dió á luz su libro *De humani corporis fabrica,* el cual corrió súbitamente por todo el mundo científico, haciendo cambiar para siempre la marcha de la anatomía. En esta obra queda destruída la anatomía de Galeno, porque el anatómico belga demuestra los errores numerosos que aquélla contiene, y hace sufrir una comprobación á cada uno de los hechos numerosísimos que comprende, admitiendo únicamente los que se armonizan con lo comprobado por la observación; de modo que, sin considerar á Vesalio como descubridor de todos los hechos que relata, se puede decir que es verdadero *creador de la anatomía nueva;* Mondini indicó el camino que debía llevarse para restaurar esta ciencia, y Vesalio realizó la restauración. Admiración causará siempre la rara energía que se demuestra en el prefacio de su obra, y el

elevado espíritu con que señala muchas veces el enlace íntimo que la anatomía tiene con la cirujía y con la fisiología, tratando con el mismo acertado criterio todas las partes del cuerpo, ordenadas tan metódicamente, que hoy mismo podría admitirse su exposición, al menos en gran parte; en su libro primero trata de los huesos y de los cartílagos; en el segundo de los ligamentos y de los músculos; en el tercero de las venas y de las arterias; en el cuarto de los nervios que van á los músculos; en el quinto de los órganos de nutrición y de reproducción; en el sexto del corazón como foco del espíritu vital, y en el séptimo y último de los órganos cerebrales y de los sentidos. A tan excelente plan y afortunado desarrollo, agrégase que la obra fué acompañada de magníficas láminas grabadas en madera, cosa que casi constituía una innovación, puesto que los dibujos hechos hasta entonces para representar los órganos humanos eran por demás defectuosos y en bosquejo. Tantos progresos realizados en edad temprana, despertaron el celo de muchos sabios contemporáneos, y con marcada injusticia de su célebre maestro Sylvio, el cual, en un folleto desgraciadísimo, llama á su antiguo discípulo, tomando la defensa de Galeno, orgulloso, calumniador, impío, tránsfuga, y le señala como monstruo de ignorancia, cuyo odio impuro emponzoña la Europa. ¡Olvidemos este achaque de la pobre humanidad, acostumbrada frecuentemente á ultrajar y martirizar á sus bienhechores, y sea justa indemnización al anatómico belga de las persecuciones que sufrió en vida y de su muerte en un aislamiento, la página brillante que la historia ha dedicado para siempre á su memoria, y los beneficios interminables que á la anatomía moderna y á toda la medicina prestaron sus lecciones y su imperecedero libro!

Desde este momento la anatomía queda establecida sobre bases sólidas é inquebrantables, y desembarazada de las fastidiosas discusiones y numerosas hipótesis que la invadían antes, apresurándose en todos los países más cultos á estudiar este ramo del saber, sobre todo en Italia, Francia, Alemania, Sajonia y Holanda; siguiendo de cerca la creación de varias cátedras de anatomía, en Padua, en Bolonia, en Roma, en Pisa, en Montpellier y en otros puntos, así como de algunos anfiteatros anatómicos en Pisa, en Venecia, en Montpellier, en Leyden, etc.

En todos estos puntos se distinguen muchos anatómicos, mere-

ciendo señalarse Falopio, Colombo, Eustaquio, Aranzi, Ingrassias, Varolio, Picoluomini, Fabricio de Acuapendente, Casserio y Espigelio, entre los cuales ocuparon la misma cátedra que Vesalio desempeñó en Padua, Colombo, Falopio, Fabricio, Casserio y Espigelio.

Sería interminable señalar todos los progresos realizados por estos ilustres varones, consagrados ardientemente á estudiar cada una de las partes del cuerpo; mas es preciso decir que algunos hechos de extraordinaria trascendencia señalan al siglo XVI como uno de los más florecientes en anatomía. Con efecto, en este período los anatómicos comprendieron exactamente el conjunto del organismo humano, dejando para los siglos siguientes el desarrollo de los demás detalles; además Rembert Dodoens echó los cimientos de la anatomía patológica, estudiando los órganos alterados por alguna enfermedad, como el esfacelo del hígado y ciertas hidropesías; también Aranzi extendió notablemente la ovología, y todo preparó los importantes descubrimientos que debían tener lugar en el siglo siguiente.

Además tuvo lugar entonces otro suceso de trascendencia grande para la anatomía de las bellas artes, porque el estudio de las proporciones de las diversas partes del cuerpo, que se regía por las reglas del canon egipcio y de las nociones de Vitruvio, recibió nueva forma en fines del siglo XV y mitad primera del XVI por el glorioso triunvirato de artistas, Leonardo de Vinci, Alberto Durero y Juan Cousín, los cuales consignaron sus trabajos en escritos especiales, deduciendo de prolijos estudios reglas importantes, no para las ciencias anatómicas, mas sí para las bellas artes.

También en esta época se distinguieron algunos médicos españoles publicando excelentes obras anatómicas, siendo dignos de alabanza Andrés Laguna, Luis Vasseu, Juan Valverde, Pedro Ximeno, Luis Collado, Alfonso Rodríguez de Guevara, Andrés de León, Bernardino Montaña de Monserrate y Luis Lobera.

A la verdad, no se puede negar que el siglo XVII forma el período de descubrimientos más grandes de la ciencia anatómica, con influencia mayor en la marcha de la fisiología y en el desarrollo de algunas ramas anatómicas que apenas se habían bosquejado. Una ilustre pléyade de amantes del saber acomete la empresa de arrancar al cuerpo humano sus escondidos secretos y lo consigue, pues no queda parte diminuta que no sea explorada

minuciosamente; el ordenamiento de las fibras del corazón, la complicación fibrosa de la lengua, los vasos linfáticos, el cerebro, los intestinos, las glándulas, los nervios, los conductos escretores, las cápsulas fibrosas que contienen ciertos parenquimas, todo es sometido al escalpelo y observado pacientemente, llevando casi la perfección á la ciencia que hoy se llama anatomía descriptiva, empleándose en tan valiosos trabajos, entre otros muchos, los famosos Stenon, Glisson, Willis, Lower, Meibomio, Duberney, Peyer, Brunner, Glasser, Mary, Camerario, Valentín, Dionis, Lancisi, Bildoo, Habers, Verheyen, Hoffmann, Baglivi, Fantoni, Pachioni, Bellini, Higmoro, Bartholín, Malpighi, Ruysch, y otros.

Dos rasgos caracterizaron este siglo de oro: la inquisición de detalles y la averiguación de los usos correspondientes á cada órgano; por esto el método descriptivo se perfeccionó mucho y la fisiología hizo sus más importantes progresos.

En efecto; la circulación y la absorción recibieron entonces su verdadera interpretación, adelanto tal para la fisiología moderna, que él solo sería bastante á llenarle de gloria. Harvey fué el afortunado que dió nociones ciertas sobre la circulación general, explicando su mecanismo desde que la sangre sale de los ventrículos del corazón hasta que á ellos vuelve, y Gaspar Aselli tiene la gloria de haber determinado el trayecto positivo de muchos linfáticos, así como Pecquet la de haber señalado la confluencia á donde convergen el gran número de ellos, encargados de engendrar el conducto torácico.

Mas fuera injusto tributar toda la gloria á estos hombres, cuando en realidad ambos descubrimientos, sobre todo el de la circulación, fueron preparados en los siglos anteriores; los trabajos de Vesalio y de Fabricio sobre las válvulas del corazón y venosas, la exploración del tabique intraventricular hecha por el mismo Vesalio, la acertada interpretación de la circulación pulmonar dada por Servet, los estudios de la misma llevados á cabo por Colombo y Cesalpino, componen seguramente los cimientos sólidos que han servido para fundar el glorioso descubrimiento llevado á término feliz y completo por Harvey.

Otro acontecimiento muy trascendental corresponde á este gran siglo; se sabe que á fines del siglo XVI un holandés, Iansen, fabricó el primer microscopio y que hacia la mitad del siglo XVII

existían gran número de esta clase de instrumentos destinados á observaciones científicas. Entonces Marcelo Malpighi, después de haber estudiado algún tiempo la textura de las plantas, se dedicó á partes de diversos animales, sobre todo á la sangre, al pulmón y á las glándulas, consiguiendo brillantes descubrimientos referentes á la lengua, hígado, cerebro, riñones, omentos, etc.; y por el mismo tiempo Leeuwenhoek, dotado de paciencia á toda prueba y de espíritu de curiosidad insaciable, hizo, aunque sin método y sin construír una verdadera doctrina, infinito número de observaciones microscópicas, que unidas á las de Malpighi, dan justo motivo para que la historia deba estimar á ambos sabios como fundadores verdaderos de la *anatomía de textura*, llamada por mucho tiempo *anatomía microscópica*.

También, hacia esta época, Ruysch se dedicó afanosamente y con especialidad al arte de las inyecciones anatómicas, llevándolas á grado de perfección tal, que parece increíble todo lo que de él se refiere; preferencia que le hizo apasionarse del estudio de los vasos y formar ideas harto equivocadas respecto de la textura de muchas partes.

El siglo XVIII encuentra á la anatomía completamente formada, aunque algo sometida á las influencias de los asombrosos descubrimientos de los físicos y de los químicos; pero una serie de triunfos obtenidos por sabios que se suceden, á cual más infatigables, hacen que lejos de interrumpirse el impulso comunicado por la mitad primera del siglo XVII, tengan lugar nuevos descubrimientos, los cuales, por decirlo así, completan la ciencia en una porción de partes; la anatomía experimental con Haller y Spallanzani, la anatomía de textura con Bordeu y Bichat, y en fin, la anatomía patológica con Valsalva y Morgagni.

En esta inmensa labor son muchísimos los que toman parte además de los citados sabios, distinguiéndose especialmente los nombres de Petit, Cheselden, Walter, Heister, Winslow, Santorini, Douglas, Albino, Senac, Monró, Ferrein, Lieutaud, Ludwig, Lieberkuhn, Bertín, Hunter, Camper, Mekel el viejo, Tarín, Zinn, Walter, Wolf, Fontana, Cotugno, Wrisberg, Tenón, Blumenbach, Prochaska, Scarpa, Malacarne, Gall, Mascagni, Boyer, Chaussier, Reil, Sœmmering, Vicq d'Azir, Desault, Roux y Gavard, y los españoles Pedro Virgili y Antonio de Gimbernat, que bien pueden llamarse restauradores de la cirujía española al

fundar los tres colegios de cirujía de Cádiz, de Barcelona y de San Carlos en Madrid.

En este período la osteología, la artrología y la miología recibieron mucho impulso. Pero todavía fué más perfeccionado el estudio del sistema nervioso y de los órganos de los sentidos. También el corazón, las arterias, las venas y diferentes entrañas, entre las cuales el útero y varias glándulas sobresalen, llegaron á ser descritos casi con toda perfección. Y justo es decir que los descubrimientos hechos en esta época, si no tan brillantes como los del siglo precedente, son más meritorios, estando ya el campo de la anatomía descriptiva, como estaba, bien espigado por el trabajo fecundísimo de otros anatómicos.

De todos modos, hay algunos adelantos que acreditan especialmente á este período: la reforma de la anatomía patológica, el perfeccionamiento del arte de disecar los cadáveres y de inyectar sus vasos, la multiplicación de estampas anatómicas y la preparación de la anatomía general.

Es verdad que Dodoens, contemporáneo de Vesalio, había iniciado el estudio de la anatomía patológica; pero debe confesarse que los trabajos de Valsalva, de Sœmmering, y muy particularmente de Morgagni, constituyen esta verdadera ciencia; el libro publicado por este último, bajo el epiteto de *De sedibus et causis morborum per anatomen indagatis*, es una obra de las que más honor hacen á los escritores médicos y á los observadores de conciencia. Por este tiempo se realizó la fundación de los museos anatómicos de Hunter, en Londres, y de Walter, en Berlín, cuya influencia en el adelanto de este género de estudios no se puede desconocer.

El gusto que se desarrolló hacia las estampas anatómicas resulta demostrado recordando el primor y abundancia con que eran entonces enriquecidas muchas obras, entre las cuales merecen citarse las de Gautier y Disdier; las de huesos, por Cheselden y Sué; las de músculos, por Alvino y por Courcelles; las de arterias y diafragma, por Haller; las de la pelvis, por Camper; las de venas, por Walter; las del útero, por Rœderer y Hunter; las de vasos absorbentes, por Mascagni, y las del cerebro, por Wrisberg, Sœmmering, Monró, Santorini, Prochaska y Vicq d'Azir.

En esta situación floreciente llegó el siglo actual, cuya misión era dirijir sus descubrimientos anatómicos por ruta diferente y

hacer otro orden de apreciaciones que los dos siglos precedentes; nada de verdadera trascendencia dejaban éstos por averiguar en la anatomía descriptiva; pero estaba casi virgen la anatomía general, la histología, la organogenia, la anatomía filosófica y la histoquimia, y esto lo está realizando y lo está llevando á cabo cumplida y gloriosamente la época que atravesamos.

Un genio inmortal, que desapareció en la primavera de su vida en 1802, Bichat, con ayuda de disecciones numerosas, del examen químico, de observaciones fisiológicas, de conocimientos profundos de anatomía patológica y de un talento superior, fué creador de la anatomía general, elevándola por su sólo impulso á grado de desarrollo verdaderamente extraordinario. A favor de un análisis delicado y profundo descompuso todos los órganos de la economía en los elementos que les construyen, y demostró que se hallan formados de tejidos diferentes, cada uno de los cuales está dotado de caracteres propios físicos, vitales y químicos, de sus afecciones y de sus simpatías; de manera que Bichat, al considerar la construcción de los órganos de este modo tan nuevo y general, no solo enseñó el camino que conduce á la histología y á la histoquimia, sino que dió el impulso á que todavía obedece la ciencia, causa eficiente de los maravillosos descubrimientos que se han hecho modernamente.

El estudio de los tejidos llevado á cabo tan felizmente por Bichat, era nueva fase de grande provecho que recibían las ciencias anatómicas, mas no puede significar que sea el primer paso dado para la investigación de la textura de los órganos, pues quedó iniciado este trabajo desde el siglo XVI, adquiriendo desarrollo notable á impulsos de Malpighi y Leuwenhoek. De todos modos, la anatomía microscópica de estos siglos necesitó la influencia de la anatomía general de Bichat para convertirse en la histología moderna; favoreció extraordinariamente este acontecimiento el descubrimiento de las lentes acromáticas, las cuales trasformaron al microscopio defectuoso antiguo en el instrumento seguro y cómodo que hoy poseemos, concurriendo con entusiasmo numerosos jóvenes observadores del principio de este siglo, á esa notable metamorfosis de la anatomía de textura en la histología verdadera.

Entre estos infatigables observadores algunos consagrados al estudio de la estructura de los vegetales, entre los cuales es el

más célebre Schleiden, dieron ocasión á que muchos otros, aprovechando las nociones de histología vegetal comparasen la textura de los animales con la de las plantas, y el inmortal Schwan demostró que la célula es el punto de partida de todos los elementos anatómicos, no haciendo nada más que trasformarse para engendrar los tejidos de cualquier especie que sea; en verdad que esto ha sido crear toda la *histología moderna*, ciencia de suma trascendencia, á cuya colaboración han concurrido notablemente Reichet y Remak.

Esta misma doctrina celular, acogida y modificada singularmente por uno de los hombres más sabios de Alemania, por Virchow, fué aplicada al estudio de las alteraciones patológicas de los tejidos, fundando otra rama importantísima, que hoy tiene ya medros considerables y se llama *histología patológica.*

Al mismo tiempo que ha dado lugar á tantos progresos la aplicación del microscopio, otra ciencia nueva, todavía muy reciente, ha surgido de la aplicación inmediata de la química orgánica; me refiero á la química de los tejidos ó *histoquimia.* Es verdad que en la mitad última del siglo pasado próximo, algunos químicos notables enseñaron varios de los principios que componen inmediatamente el organismo, y que otros químicos del siglo actual han trabajado con mucho fruto en el mismo sentido, mereciendo recuerdo perpetuo Gay-Lussac, Chevreul y Berzelius; pero la histoquimia verdadera ha sido interpretada con el criterio especial que la corresponde por Robin y por Liebig. Todavía apenas están planteadas las bases verdaderas de esta rama científica; mas á pesar de todo, ya debe considerarse como complemento indispensable de la histología.

Creciendo el caudal inmenso de datos acumulados en el campo de la anatomía, empezaron en los últimos cien años á tomar importancia y á vivir con el carácter de ciencias independientes ramas hasta entonces apenas separadas de su tronco, tales como la *embriología,* la *teratología*, la *anatomía comparada* y la *filosófica.*

Brillaron sucesivamente en la primera: Wolff, por sus estudios sobre el desarrollo del canal intestinal y por haber destruído la teoría de la evolución ó desarrollo de partes preexistentes en el óvulo, dando así el triunfo á la teoría de la epigénesis, ó formación de los órganos por diferenciaciones sucesivas; Baer, por sus numerosos descubrimientos de detalle y por haber fundado la *em-*

briología comparada; Wagner, Reichert, Remak, Bischoff, Rathke y Coste, por sus notables progresos en *ovología y organogenia;* His, Gotte y Hækel, por sus importantes teorías sobre el desarrollo, y, por fin, Kœlliker, Balfour, Thomson, Benedeu, Balbiani, Matías Duval y otros, por sus importantes trabajos y modernas publicaciones sobre materias embriológicas.

Las anomalías y monstruosidades, expuestas ya por el erudito Licetus, discutidas por Winslou y Lémery y estudiadas por Meckel, encontraron en Isidoro Geoffroy de Saint-Hilaire quien reuniera los conocimientos á ellas referentes y los sistematizara fundando la *teratología*, copiosamente enriquecida desde entonces con las obras y atlas de Otto, Forster y Vrolik; con los estudios históricos de Taruffi; con los trabajos experimentales de Lereboullet, Panum y Dareste; y, por fin, con los últimos libros de Testut, de Ahlfeld y de Gerlach.

La *anatomía comparada*, casi en olvido desde los tiempos de Aristóteles, renace en el siglo XVI con Coiter y Fabricio de Acuapendente, pretende emanciparse en la Zootomía de Marco Aurelio Severino, aumenta su caudal de hechos con las investigaciones de Willis, Hunter, Vicq d'Azir, Daubenton y Camper, se constituye como verdadera ciencia por los trabajos y el genio de Cuvier y llega á su actual estado floreciente por el vigoroso impulso que le imprimen Mildue-Edvars, Leidig, Agassciz, Huxley, Gegembaur, Vogt y Rowalewsky.

La *anatomía filosófica* no tuvo independencia hasta que las otras ramas de la anatomía estuvieron bastante desenvueltas para darle materiales positivos, y á pesar de la filosofía natural de Schilling y de Oken con sus aplicaciones anatómicas, de la obra de Carus con sus bellezas y sus extravíos, de las brillantes intuiciones del gran Goethe, del espíritu generalizador de Owen y de Serres, la anatomía filosófica seguiría hoy sin carácter científico si las fecundas hipótesis de Treviranus, Lamark y Étienne Geoffroy de Saint-Hilaire no se hubieran convertido por el talento y pacientes observaciones de Darwín, Wallace, Spencer y Ernesto Hæckel en la importante doctrina de la evolución, que aun sin estar demostrada ni ser en muchos puntos demostrable, ilumina hoy hasta los detalles más pequeños de la anatomía y le señala el único camino por el que acaso llegue á interpretarlos todos.

Sería interminable la tarea de hacer mención del infinito nú-

mero de colaboradores contemporáneos que las ciencias anatómicas han tenido y tienen en Europa; sin embargo, los nombres de los franceses Cruveilhier y Sappey y los españoles Fourquet y Lacaba, merecen especial distinción por ser los que han tenido influencia más directa en la cultura anatómica actual de nuestro país; asimismo, merecen mención con sobrada justicia Martínez Molina, Maestre de San Juan, Navarro Rodrigo, Letamendi, Romero Blanco, González de Velasco, Fernández de la Vega, Casanova, Ramón y otros varios.

El anterior bosquejo histórico de la anatomía, dedicado solamente á dar una noción sencilla de la antigüedad de este ramo del saber, una noticia de las épocas más brillantes que ha tenido, una indicación de su grande influjo en las ciencias médicas, y á tributar el homenaje de respeto debido á los sabios dedicados preferentemente á su cultivo, permite reconocer en medio de su brevedad cómo se ha cumplido en la evolución histórica de la anatomía la ley que preside la evolución de los demás conocimientos humanos, pudiéndose distinguir en aquélla los tres períodos de: 1.º nociones vulgares é hipótesis infundadas, representado por los carniceros, sacrificadores, embalsamadores y filósofos; 2.º descubrimientos y análisis, extendido desde la escuela alejandrina hasta nuestros días en que aun dura respecto á muchas ramas, é interrumpido casi por completo desde Galeno á Vesalio; y 3.º generalización científica iniciada en este siglo por Bichat y llamada á completar con el tiempo el desarrollo histórico de la anatomía, formulando sus leyes, alcanzando la síntesis que las explique y terminando la construcción de la ciencia anatómica; ya que no sea dado á la limitación humana llevarla al término de su perfeccionamiento.

Definición de la Anatomía y sujeto que estudia.

La Anatomía es la ciencia natural dedicada á descubrir las leyes de la organización.

En sustitución de aquella voz se han empleado las palabras organografía, organología, morfología, zoografía, fisiografía y antropotomía, pero sin éxito favorable, porque todas éstas tienen otra significación especial de menor extensión que la palabra anatomía.

Tiene su etimología en dos dicciones griegas, *Ana* y *temno*, que quieren decir lo mismo que el verbo latino *disseco, dis-secare,* ó sea dividir y volver á dividir, cuya acepción fué dada por ser necesario separar previamente las partes del cadáver para después hacer su estudio completo; de modo que el medio imprescindible de estudio, que es disecar, ha motivado el nombre de toda la ciencia de este género de conocimientos.

La *organización*, único sujeto de que trata la anatomía, es un cuerpo natural descomponible, como todos, en partículas; éstas en moléculas, éstas, á su vez, en átomos, según la teoría más aceptada, y los átomos, por fin, se descompondrían idealmente, si se admitiera la hipótesis de Graham, en ultimatos, que serían las partes de materia universal más simples y pequeñas que pueda concebirse dotadas de extensión, impenetrabilidad y movimiento.

Según una de las hipótesis corrientes en la ciencia, las unidades de materia universal única y las de fuerza única inherente á ella, dan origen por sus modos de agrupación y por la resultante de los sistemas dinámicos que forman asociándose, á la variedad infinita de cuerpos y de energías que nos ofrece la realidad; y por lo tanto la organización no es más que un caso particular y complejo de las combinaciones posibles de la materia y fuerza universales.

La característica de los seres organizados no debe, pues, buscarse en la composición elemental, sino en la disposición de los elementos, á la manera que la diferencia entre una pirámide egipcia y un acueducto romano, consiste en la adecuada ordenación de los sillares de que están construídos una y otro, y no en los caracteres de los sillares mismos.

Se ignora el modo cómo se asocian los átomos de los cuerpos simples para formar las moléculas de los compuestos, y cómo se agrupan éstas en otras cada vez más complicadas hasta llegar á las de los cuerpos organizados; pero se presume que cada molécula es un sistema de fuerzas en equilibrio más ó menos estable, cuya resultante caracteriza el sistema, haciéndole funcionar como individualidad cuando el equilibrio se rompe por la influencia de alguna fuerza extraña. Si esta presunción se admite, no es atrevido aventurar la hipótesis de que la molécula viva se distingue de las otras en que la excesiva complicación del sistema de fuer-

zas que representa y su máxima instabilidad la mantienen en equilibrio tan instantáneo y repetidamente destruído que equivale á desequilibrio permanente, de modo que el torbellino vertiginoso de los átomos, tendiendo siempre al equilibrio estable, engloba los que la molécula necesita para reemplazar aquellos que en la continua agitación interna dejó ir, solicitados por fuerzas exteriores. Si éstas actúan de modo inadecuado, la molécula organizada se destruye; si dejaran de obrar en absoluto llegaría la molécula al estado de perfecto equilibrio, quedando inerte mientras no la perturbaran nuevas fuerzas, y, por fin, si obran éstas en la proporción debida, la molécula organizada conservará su forma, ó sean sus propiedades, y cambiará contínuamente su materia (*biomerias* de Letamendi).

Las moléculas desequilibradas y complejas de la materia organizada se agrupan en masas semifluidas sin forma propia, ó se asocian en sistemas ordenados constituyendo individualidades superiores con forma definida; en este último caso las actividades moleculares combinadas darán origen á fenómenos vitales de conjunto, haciendo del pequeño sér capaz de realizarlos una organización completa aunque sencilla. Reunidas muchas organizaciones elementales á modo de sociedad federativa, cada grupo de aquéllas se aplica de preferencia á ejecutar ciertas funciones, haciéndose todas solidarias en parte, y dando al conjunto aptitud para desplegar nuevas actividades, que serían imposibles sin el concurso armonizado de los elementos formes. De este modo y por gradaciones sucesivas se puede concebir, ya que no demostrar, el proceso que conduce á la máxima complicación de instrumentos y funciones que presentan los seres organizados más perfectos.

En este brevísimo concepto de organización, quizás oscuro por sobrado conciso, resaltan tres ideas culminantes, que son: individualidad del sér organizado, variedad de elementos componentes, y armonía entre las partes y el conjunto para la realización de la vida, que es la resultante; pudiéndose formar con estos datos el siguiente ensayo de definición:

Organización es toda masa individualizada, heterogénea y dispuesta armónicamente para realizar la vida.

Abraza la definición todos los seres capaces de vivir; desde el

más sencillo, compuesto de una masa albuminoidea apenas diferenciada y solo susceptible de desempeñar funciones rudimentarias, hasta el hombre, tan complejo que parece resumir en sí el universo entero, por lo que ha sido llamado *microcosmos,* y de funciones tan sublimes, que no se ha conseguido todavía dar satisfactoria explicación de algunas de ellas.

La complexidad extrema de las partes que componen las organizaciones de superior categoría obliga á clasificar aquellas partes según los grados de su propia complicación, reconociéndose, en general, los siguientes:

1.º *Materia en sus varios estados físicos.*—En el de imponderada ó éter, empapando la organización, forma atmósferas al conjunto y á cada uno de los átomos, y vibrando con rapidez y modos variados, reparte por el sér, calor, luz y electricidad, é irradia al exterior esas mismas formas de movimiento en que se gasta en parte el trabajo atómico interior del sér viviente.

En el estado sólido presenta la materia un sinnúmero de formas distintas. Sólidas son las partes que sirven para construir las cavidades del cuerpo, y las que constituyen la trama de los elementos encargados de desempeñar los actos inmediatos de la vida. Por ellas adquiere y conserva su forma especial el cuerpo. Los diferentes grados de dureza y blandura, la elasticidad, la trasparencia y refringencia, y otras propiedades físicas que el cuerpo posee, necesarias para el desempeño de la vida, también son pertenecientes á los sólidos. Igualmente en éstos reside la imbibición y endosmosis, cuyas propiedades son imprescindibles en algunas funciones fundamentales. Ellos son los agentes inmediatos de toda clase de movimientos, y en fin, en virtud de su composición complexísima, tienen lugar los actos complicados de la nutrición.

En el estado gaseoso y en el líquido, la materia abunda en la organización y los fluidos que forma sirven para circular en medio de las partes sólidas, penetrarlas íntimamente, y separarse de ellas ó asimilarse de modo incesante.

Chevreul ha demostrado que muchos de los sólidos deben sus propiedades á los fluidos de que están empapados, sobre todo al agua; efectivamente, si se les seca se vuelven ineptos para las funciones que llenan durante la vida; pero recobran su aptitud cuando se les empapa de agua. Los tendones, el tejido elástico,

los ligamentos, los cartílagos y las dos córneas, deben sus propiedades principales al agua que contienen, según el parecer del sabio citado.

El agua, que es el principal de los fluidos, da á los sólidos su flexibilidad, su blandura, sin la cual no podrían tener lugar los movimientos orgánicos, el curso de los humores, las transformaciones que constituyen la nutrición. Además, los fluidos desempeñan el importante papel de disolventes de las sustancias nutritivas, sin cuyo requisito previo fuera imposible entrar en la organización toda sustancia.

2.º *Elementos químicos.*—Son iguales á los del mundo inorgánico, pero no todos los 68 conocidos hoy entran á formar la organización, ni los que entran lo hacen en la misma proporción y con igual generalidad.

Los 21 cuerpos simples encontrados hasta ahora en los seres vivos son:

Oxígeno	Fluor	Magnesio
Hidrógeno	Iodo	Litio
Carbono	Bromo	Aluminio
Ázoe	Silicio	Hierro
Azufre	Sodio	Manganeso
Fósforo	Potasio	Cobre
Cloro	Calcio	Plomo

El carbono es el más abundante, el indispensable en el mundo orgánico; el oxígeno é hidrógeno figuran también en primera línea, y constituyen con el primero los cuerpos que se llaman hidrocarbonados; el ázoe es importantísimo porque, unido á los tres anteriores y al azufre, compone las sustancias albuminoideas, que son las más directamente organizables; el azufre, fósforo, cloro, sodio, potasio, calcio y hierro concurren con los antes dichos á constituír en proporción notable los seres organizados; el fluor, silicio, magnesio, litio, manganeso, cobre y plomo, sólo existen en proporciones muy exiguas en los seres superiores, y hasta es dudosa la presencia normal de algunos de ellos; y, por fin, el iodo, bromo y aluminio, son además casi exclusivos de reducido número de seres.

Son de notar las siguientes particularidades: de los cuatro primeros cuerpos de la lista, que son los característicos de la materia orgánica, el hidrógeno y el ázoe, hasta hace algunos años con-

siderados como gases permanentes, así como el oxígeno, también gaseoso, sólo se liquidan por presión, con grandes dificultades, lo cual indica la energía molecular de estos tres cuerpos cuando entran en combinaciones al estado sólido; el oxígeno tiene gran actividad química, mientras el carbono, y sobre todo el ázoe, son casi indiferentes, lo que hace muy poco estables sus compuestos, razón por la cual son explosivos muchos de los que el ázoe forma; el oxígeno, carbono, azufre, fósforo, silicio y hierro son cuerpos alotrópicos, y muchos de sus compuestos son isoméricos, es decir, que el trabajo interior y la agregación molecular de estos cuerpos cambian fácilmente al par que las propiedades, sin que la composición se altere; y, por último, en las moléculas orgánicas superiores se reunen cuatro elementos por lo menos en proporciones atómicas crecidas, siendo aquéllos de naturaleza muy distinta y aún opuesta, como sucede con el oxígeno y el ázoe por su actividad química, y con el hidrógeno y carbono, por su estado molecular.

Resulta de estos datos que las moléculas características de los seres organizados realizan un trabajo interior muy enérgico, son muy inestables química y físicamente consideradas, y son sumamente complexas y heterogéneas; cuyas condiciones todas sirven de apoyo á la explicación hipotética de las actividades que pueden desplegar dichas moléculas.

3.º *Principios inmediatos.*—Los elementos químicos enumerados, pueden encontrarse en la organización disueltos ó en estado de libertad, pero esto es excepcional y sólo sucede con pequeñísimas porciones de oxígeno, hidrógeno y nitrógeno. La regla es que los cuerpos simples estén combinados formando cuerpos más ó menos complexos; los cuales, considerados tal y como existen en la economía, sin que se haya alterado su composición química por el análisis, son los que se llaman principios inmediatos.

Son éstos bastante numerosos y todos existen en los organismos; pero no todos son orgánicos, pues muchos de ellos, tales como el agua y varios ácidos, bases y sales, pertenecen al reino mineral sin que por eso dejen de ser esenciales para las funciones del conjunto, sobre todo la primera, que es el disolvente general de las sustancias que penetran del exterior para reparar las pérdidas, ó que se expulsan del interior como resíduos de la nutrición.

Los principios inmediatos son colóides ó cristalóides. Son colóides los poco solubles, de consistencia viscosa, insípidos, poco difusibles al través de tabiques porosos, no cristalizables de ordinario y susceptibles de empapar gran cantidad de agua; ejemplos, la albúmina, el almidón, la sílice, en algunos casos, y otros. Son cristalóides los que, en general, forman con el agua disoluciones no viscosas, sápidas, muy difusibles y cristalizables; ejemplos, la úrea, el azúcar y casi todas las sales. Ambos grupos de principios existen en todos los organismos, pues sin el concurso de unos y otros no se puede realizar la vida; pero ésta se debe más especialmente á los colóides, por lo cual los llamaba Graham estado dinámico de la materia.

4.º *Humores.*—Los principios inmediatos colóides y cristalóides mezclados y más ó menos diluídos en el agua, sin afectar por lo tanto forma propia, son los humores. Estos empapan los organismos, circulan al través de su masa repartiendo las sustancias nutritivas, arrastran las inservibles, y algunos, como la sangre, llevan elementos formes en suspensión y realizan en sí mismos fenómenos vitales muy activos.

5.º *Elementos anatómicos.*—Los principios inmediatos que constituyen los humores, se reunen también en masas sólidas, individualizadas, con forma propia, estructura apreciable y funciones en parte independientes á manera de pequeños organismos, y son los elementos anatómicos. Hoy debe considerarse todavía la célula como el principal y aún el único de éstos, puesto que todos los otros son derivaciones ó transformaciones celulares.

Una sola célula puede constituír el sér vivo completo, que se llama entonces monocelular; varias reunidas, constituyen otros seres más complexos que se pueden llamar paucicelulares; todos los demás organismos son policelulares ó compuestos de muchas células y sus dependencias.

Los elementos anatómicos son de formas variadas en una misma organización, pero los de una sola variedad tienen mucha semejanza, sea cualquiera el sér de que formen parte, de modo que el estudio de los elementos hecho en uno de aquéllos es aplicable á todos, con ligeras modificaciones, según el reino vegetal ó animal á que el sér pertenezca.

6.º *Tejidos.*—En los organismos policelulares los elementos anatómicos agrupados de manera constante, formando tramas de

textura definida, constituyen los tejidos; que son de varias clases en los seres superiores, é iguales ó muy poco diferentes en éstos y los inferiores del mismo reino.

Cada tejido tiene sus propiedades y funciones especiales; pero como están esparcidos por la organización, y, por lo común, mezclados unos con otros y con escasa independencia anatómica y funcional, no constituyen, como las células, verdaderas organizaciones, sino piezas organizadas del conjunto. Reuniendo, sin embargo, mentalmente todos los ejemplares de un mismo tejido para estudiar lo que le sea característico sin atender al punto en que se halle, se forman los llamados sistemas de tejidos, á los que se atribuye, como á todos los sistemas ó conjunto de partes similares, cierta individualidad de que realmente carecen.

7.º *Órganos.*—Varios tejidos asociados de manera regular y constante constituyendo masas de forma especial y realizando actos funcionales característicos, dan por resultado los órganos ó instrumentos del sér vivo y complexo. Cada órgano tiene individualidad anatómica y fisiológica bien definida, de modo que es una verdadera organización parcial dentro de la total; pero la dependencia de unos con otros es tan grande por efecto de la gran complexidad de todos, y es tal su solidaridad, que no pueden mantener su vida propia en el aislamiento, ni la del conjunto se conserva después de destruírse alguno de los órganos principales, como el corazón ó el cerebro. Los órganos que tienen entre sí mayores analogías, reunidos teóricamente, aunque estén dispersos en realidad, forman los sistemas orgánicos, cuya concepción facilita mucho el estudio.

8.º *Aparatos.*—Los órganos ó sistemas de ellos que concurren á ejecutar una sola función principal, como la digestión, locomoción, generación, etc., forman los aparatos. Los órganos que componen á éstos son en unos casos continuos anatómicamente, de modo que el aparato pudiera aislarse de los otros, como sucede con el digestivo; ó son discontinuos, esto es, que constan de piezas separadas como la matriz y las mamas en el aparato genital de la mujer. Una sola función principal no basta para sostener la vida del sér entero, ni un aparato solo puede subsistir independientemente de los otros; pero esta dependencia funcional, que concuerda con la anatómica, no impide que los aparatos, lo mismo que los tejidos y órganos, puedan agruparse, según la similaridad

de las funciones que desempeñan, en sistemas, que se llaman funcionales.

Todos los aparatos necesarios para la vida de un sér, reunidos y armonizados convenientemente, forman su organización, la cual no es estado propio de toda la materia creada, ni siquiera de toda la existente en nuestro planeta; pertenece sólo á los seres organizados, que son los únicos que tienen estas propiedades características: 1.ª, nacen de otros individuos también organizados; 2.ª, se nutren mientras tienen vida; 3.ª, conservan su estructura y forma á pesar de los movimientos nutritivos; 4.ª, su vida tiene por término fatal la muerte; 5.ª, recorren las edades de formación, crecimiento, virilidad y vejez, y 6.ª, puede alterarse la normalidad de la vida por la aparición de la enfermedad.

En resumen; según la hipótesis, la materia universal única se diferencia en éter y materia ponderable; ésta se distribuye en cuerpos simples ó elementos químicos; éstos, según se observa en la realidad, se conservan en tal estado ó se cambian formando principios inmediatos; éstos, asociándose en masas líquidas y sólidas, dan origen á los humores y elementos anatómicos; los últimos agrupados regularmente constituyen los tejidos; éstos, en masas individualizadas, son los órganos; los que de éstos concurren á la misma función, forman los aparatos, y, de reunirse los aparatos para realizar la vida total, resulta la organización.

Las definiciones siguientes fijarán mejor el valor de cada palabra:

Materia universal es el conjunto de partes iguales, indivisibles, dotadas de extensión, impenetrabilidad y movimiento, que constituye por sus diferenciaciones sucesivas el universo entero.

Elemento químico es todo cuerpo simple que entra á componer la organización. Cuando no residen en ésta, componen la materia mineral.

Principio inmediato es todo cuerpo simple ó compuesto contenido en el sér vivo y reconocido ó aislado por medios analíticos que no alteren la composición química.

Humor es un líquido orgánico, compuesto por la mutua disolución de los principios inmediatos, infiltrado ó contenido en los sólidos, y á veces con algunos elementos anatómicos en suspensión.

Elemento anatómico es la forma orgánica más sencilla con estructura, y que no puede ser descompuesta en otra forma orgánica con vida propia.

Tejido es el conjunto de elementos anatómicos con textura propia en cada especie y dotado de alguna propiedad vital característica.

Órgano es el conjunto de tejidos, dotado de forma especial que no puede destruirse y destinado á desempeñar un acto especial, que entra como componente de alguna función.

Aparato es el conjunto de órganos disimilares, encargados de actos vitales que, aunque diferentes, tienden á un fin común denominado función.

Organización es el conjunto de aparatos, capaz de desempeñar la vida de un individuo.

Es conveniente no confundir la palabra *organización* con *organismo* y con *cadáver,* porque las tres voces tienen significación distinta, cosa que se comprenderá fácilmente examinando un sér vivo.

En efecto; cada indivíduo del reino orgánico es una dualidad, que consta de dos partes distintas, material la una, inmaterial la otra; aquélla es el cuerpo ó conjunto de órganos, ésta es la vida ó conjunto de funciones, aquélla está formada por partes que ocupan el espacio, ésta consta de fenómenos que acontecen en el tiempo; aquélla es inerte en sí misma, ésta supone movimiento, actividad, fuerza.

Pero la parte material es el instrumento que ejecuta la inmaterial, de suerte que ambas se necesitan mutuamente, son complementarias; á la manera que todas las partes de una máquina son precisas, para que se realice su movimiento peculiar. Á fin de que pueda desempeñarse la vida, sus instrumentos necesitan naturalmente tener condiciones dadas, sin las cuales no es posible que llenen sus fines respectivos, es decir, que la textura de los órganos, la composición de los humores, la colocación de las partes y todas las propiedades del cuerpo, deben encontrarse arregladas precisamente de modo tal, que sea posible el movimiento que constituye esencialmente la vida.

Ahora bien; cuando el cuerpo de los vivientes goza ese estado particular, á propósito para desempeñar todos los actos vitales, merece el nombre de *organización.*

Por el contrario, *organismo* es la organización con vida, es decir, el sér viviendo. Consta, pues, de dos partes: la parte material y la parte inmaterial. Supone actividad y movimiento y no puede dejar estas propiedades, porque al abandonarlas, desaparece el organismo. Pero también supone materia organizada, porque sin ella no es concebible la vida. Por tanto, su estudio corresponde á dos ciencias, no pudiendo ser peculiar de una de las dos, anatomía y fisiología.

Debe entenderse por *cadáver* el conjunto de materia que perteneció al sér vivo, sin aptitud para volver á la vida.

Se ha confundido, sin razón, con la voz organización; mientras ésta conserva las propiedades de sus partes sin alteración, de modo que es posible la reaparición de su actividad, el cadáver entra en putrefacción resolviéndose poco á poco, hasta convertirse en cuerpos minerales. La voz organización supone coincidencia con la vida por más que ésta se halle en suspenso; mas el cadáver no puede ser simultáneo con la vida, es su efecto natural, de modo que aparece á la desaparición de ésta.

División de la Anatomía.

Para estudiar la organización han sido creadas ciencias diversas, que han exigido el trabajo de muchos hombres, gracias á la extensión grande adquirida; y también la diversidad de puntos de vista bajo los cuales ha sido apreciada la ciencia de la organización, ha traído necesariamente esta división. Será suficiente prueba recordar que la organización fué estudiada en los animales y en los vegetales, en seres adultos y en todas las edades, en estado normal y fuera de él, bajo el punto de vista de aplicaciones determinadas y hasta como ciencia especulativa.

De puntos de vista tan diversos han surgido las ciencias anatómicas especiales que á continuación se definen:

La *zootomía* trata de la organización de todos los animales, que han llegado á desarrollo completo, con objeto de conocer sus caracteres diferenciales.

La *fitotomía* trata de la organización de los vegetales, teniendo análogo objeto que la ciencia anterior.

La *anatomía especial* es la que se propone el estudio de una

sola especie, tomando diferente nombre según sea aquélla; así, hay *anatomía humana, ecuestre,* etc. También se denomina á esta ciencia anatomía descriptiva. Su objeto se reduce igualmente á averiguar caracteres diferenciales.

La *anatomía veterinaria* es la que se ocupa de los animales domésticos.

La *anatomía comparada* es la que hace el estudio de todos los animales, ya desarrollados, comparándolos entre sí, con el objeto de descubrir las diferencias existentes entre los mismos órganos, en las diferentes especies.

La *zoogenia* tiene por objeto conocer la formación de cada animal.

La *organogenia* es la que se ocupa de todo lo relativo á la formación de los órganos, buscando las relaciones y analogías que existen entre los mismos órganos, en las diferentes especies.

La *ovología* limita su estudio á todas las partes que sirven para contener y alimentar al embrión, antes que éste pueda constituír un individuo independiente.

La *embriogenia* trata del embrión y de las cubiertas de éste; de modo que es el conjunto formado por la organogenia y la ovología.

La *anatomía de las edades*, denominada impropiamente *del feto*, es la ciencia encargada del estudio de todas las evoluciones que hacen los órganos, desde su formación hasta la decrepitud, inquiriendo las analogías que presentan sucesivamente los mismos órganos en las diferentes especies.

La *teratología* ó anatomía anormal se ocupa de todos los vicios de conformación de los órganos, cuyos vicios pudiendo afectar á cualquiera parte, dan por resultado un número muy considerable de monstruosidades, de las cuales, algunas llegan á ser incompatibles con la vida.

La *anatomía patológica* es la que trata de las alteraciones morbosas, que pueden experimentar los órganos ó sus tejidos.

La *anatomía general* ó de *textura* está encargada de practicar el estudio de los tejidos, de los elementos anatómicos, de los humores y de los principios inmediatos que constituyen lo íntimo de la organización.

La *anatomía microscópica* es la ciencia que trata de las partes visibles con auxilio del microscopio; en esta denominación, los autores han considerado como base el medio empleado para lle-

gar al objeto, no el objeto mismo de la ciencia, ni aun el sujeto que sirve para el estudio; por esta razón, debe desecharse tal rama de la anatomía, la cual, por otra parte, está refundida en la anatomía general.

La *anatomía médico-quirúrgica*, denominada también *topográfica* ó de *regiones*, trata de la organización, estudiando los órganos en su situación natural y respectiva, con objeto de inquirir á la mayor perfección todas las relaciones de contigüidad, á fin de que el médico pueda fácilmente comprender el asiento y curso de las enfermedades, y el operador posea un guía seguro que dirija su mano.

La *anatomía zootécnica* se ocupa de la organización de los animales destinados á la agricultura.

La *anatomía artística* es la que se ocupa de las formas, con objeto de proporcionar á los pintores y escultores conocimientos indispensables, que sirvan de fraternales consejeros á la imaginación, sin menoscabar por esto su potencia creadora.

La *taxonomía* es una ciencia que estudia las organizaciones, con el fin de establecer la jerarquía orgánica de los seres vivientes, esto es, de hacer su clasificación. Esta rama de la anatomía, estudia especialmente la disposición anatómica de los órganos exteriores, porque esto es suficiente para clasificar, en atención á las constantes relaciones que existen entre la disposición de los órganos superficiales y de los profundos.

La *anatomía de las razas* comprende el estudio de los cambios que experimenta la organización, en todas las razas y variedades de las diferentes especies.

La *anatomía recreativa* es el estudio de los órganos principales, con el único objeto de conocer sus funciones. Esta sencilla ciencia debía difundirse en todas las clases de la sociedad.

La *anatomía artificial* es el arte de modelar con cera, cartón ú otras sustancias, los diferentes órganos ó regiones de la organización.

La *anatomía clástica* (de klaco, yo rompo), es el arte de construír piezas artificiales de anatomía, que pueden demostrarse, con objeto de poner manifiestos los órganos subyacentes.

En fin, la *anatomía trascendental* ó *filosófica* se ocupa de la formación de las leyes generales de la organización; es ciencia de abstracciones, tiene por bases principales la organogenia, la ana-

tomía de edades, la anatomía comparada, en atención á que sus leyes están fundadas especialmente en las analogías orgánicas, las cuales, según sabemos ya, se descubren en aquellas ciencias.

Aun pudieran añadirse á esta larga lista algunas ramas nacientes, como las *anatomías de los sexos, de las profesiones, de los criminales* y otras análogas, verdaderos é interesantes capítulos de la *anatomía antropológica,* que es la que trata especialmente de los asuntos anatómicos que pueden ilustrar los problemas de la Antropología. Estas nuevas ramas, no tienen número definido, y aumentarán seguramente con el tiempo; y como además hay varias, como la anatomía patológica, fundadas en el punto de vista bajo el que se consideran los seres, y que pueden dividirse en tantas otras ramas especiales como seres hay que sirvan de sujeto particular para su estudio, resulta que el número total de ciencias anatómicas posibles es indefinido, por lo cual nos limitaremos á presentar las principales, ordenadas en forma de cuadro para su más fácil recuerdo.

- La anatomía, considerada en su acepción más amplia, comprende gran variedad de ramas fundadas en.....
  - La naturaleza de los seres que estudian..
    - Fitotomia.
    - Zootomia...
      - A. de cada especie animal.
      - A. veterinaria.
      - A. *humana.*
  - El estado de salud ó enfermedad....
    - A. normal.
    - A. patológica.
  - El período y dirección del desarrollo.....
    - Ovología.
    - Organogenia.
    - Embriogenia.
    - A. de las edades.
    - Teratología.
  - Las aplicaciones.....
    - A. médico-quirúrgica.
    - A. artística.
    - A. recreativa.
    - Taxonomia.
    - Zootecnia.
  - Las variedades individuales.....
    - A. de las razas.
    - A. de los sexos.
    - A. de las profesiones.
    - A. de las aptitudes.
  - El método de estudio.....
    - A. comparada.
    - A. filosófica.
    - A. general.
    - A. descriptiva.

ANATOMÍA HUMANA.

El primer problema que ofrece esta ciencia se refiere á su extensión, causa de dudas de muchos anatómicos distinguidos, pues al paso que unos excluyen de este estudio los humores y los principios inmediatos, otros profesan opinión contraria. En mi entender, se ha planteado mal el problema y por lo mismo no ha tenido solución acertada; una cosa es establecer los límites reales de esta ciencia, y otra el que su estudio pueda ser abarcado por una sola inteligencia. Así señalada esa distinción, creo que la anatomía humana comprende toda la organización humana, lindando por un extremo con la fisiología y con la psicología, y por el otro con la química orgánica y con la física, de manera que debe estudiar todas las partes materiales, sean ó no sólidas; pero también creo que resulta un campo tan dilatado que obliga á fraccionamientos y formación de ramas científicas diversas para que sean estudiadas con provecho, porque no hay dificultad sólo en la grande extensión que resulta, sino también en el distinto carácter de los procedimientos que exigen para su investigación los órganos, los tejidos y los principios inmediatos.

En virtud de tan grande extensión se divide en dos grandes tratados denominados anatomía descriptiva y anatomía general.

La *anatomía descriptiva* comprende el estudio de los órganos, de los aparatos y del cuerpo humano en general. Su objeto consiste simplemente en describir cada una de estas partes, en exponer todos los detalles que les caracterizan, en una palabra, en fijar todos sus caracteres diferenciales; por esto lleva el calificativo, *descriptiva*.

La *anatomía general* comprende el estudio de los tejidos, de los sistemas de tejidos, de los humores, de los elementos anatómicos y de los principios inmediatos. También esta ciencia se propone hacer la descripción de todas las partes mencionadas; de suerte que, según este aspecto, merece el mismo calificativo que la ante-

rior; pero atendiendo á que todas las partes que son sujeto de su estudio, se encuentran esparcidas por todos los órganos, se hallan distribuídas con generalidad, los autores han convenido en denominarla *anatomía general;* á semejanza de la expresión tan usada, *lenguaje universal,* la cual nos representa un idioma compuesto de palabras usadas en todas las naciones.

De todos modos, conviene tener presente que la anatomía general no es la anatomía filosófica, por más que ésta tenga uno de sus fundamentos principales en aquélla; no, la anatomía trascendental ó filosófica es ciencia de generalidades, de abstracciones; en tanto que la anatomía general es sencillamente ciencia descriptiva de partes generales, esto es, de partes que tienen asiento general en todos los órganos.

La anatomía descriptiva contiene tres ramas interesantes: la morfología, la anatomía de aparatos y la organología.

La *morfología* estudia al cuerpo humano en general, considerándole como un todo; enseña de un modo general la actitud natural y la configuración del cuerpo; da á conocer los grandes trozos en que está dividido y la configuración de cada uno; la simetría, estatura, volumen y peso de la totalidad del cuerpo también tienen cabida en esta ciencia; igualmente comprende el estudio de las dimensiones y proporciones de los principales trozos en que está dividido, y finalmente, abraza ligeras nociones acerca de la estructura.

La *anatomía de los aparatos, anatome animata* de los antiguos, es el estudio colectivo de los órganos que componen cada aparato. Sirve esta rama del saber para enseñar en conjunto, los detalles principales de cada aparato, en cuanto tienen relaciones directas con la función de que está encargado.

La *organología* ú *organografía* se ocupa de la descripción de los órganos; á ella corresponde el averiguar todos los detalles, todas las propiedades anatómicas de cada uno de los órganos; es la ciencia anatómica más antigua, la que ha sido más asiduamente cultivada y la que ha llegado á mayor perfección.

La anatomía general comprende otras cinco ramas de mucho interés; la histología, la morfología histológica, la elementología, la higrología y la estequiología.

La *histología* trata de los caracteres diferenciales de los tejidos; debe hacer la descripción de ellos en el estado en que se encuen-

tran; no es de su pertenencia descomponerlos para hacer el estudio biográfico de cada uno de sus componentes, por el contrario, el objeto que se propone principalmente consiste en averiguar la colocación especial de todos estos componentes, su enlace recíproco y conexiones, en una palabra, la *textura*.

La *morfología histológica* tiene por objeto hacer la descripción de los sistemas de tejidos.

Se denomina *sistema* á un conjunto de tejidos similares, ya sean continuos, ya estén distribuídos en diversas regiones; por ejemplo, el tejido celular de todos los órganos compone el sistema celular, todas las arterias componen el sistema arterial, etc., las nociones adquiridas por esta ciencia no se refieren á los caracteres propios de cada tejido, sino á la conformación general, á su distribución por la economía, á su diferente importancia en los diversos órganos.

La *elementología* sirve para dar á conocer todos los elementos amorfos y figurados; es la encargada de hacer la historia de cada uno de los componentes anatómicos de los tejidos y de los humores, como si fueran seres independientes; no debe estudiar sus relaciones, no debe enseñar ideas de textura.

La *higrología* se ocupa de los humores; estudia todas las propiedades de éstos, en particular su constitución anatómica, y da á conocer la inmensa importancia que tienen estas partes, para formar la organización.

La *estequiología* es la ciencia de los principios inmediatos de la organización; su objeto es dar á conocer la constitución íntima de la materia organizada; estudia el estado en que se hallan todos los principios inmediatos y la complexidad de su composición; enseña que se encuentran reunidos por mezcla y disolución recíproca y no por combinaciones estables, y por último, poniendo de manifiesto los continuos cambios de composición que ocurren en los principios inmediatos, sirve de fundamento en la resolución de los problemas más intrincados de la vida.

La clasificación que precede da idea clara de la importancia de la anatomía humana, ciencia tan útil, que su estudio reporta beneficios incalculables, por las aplicaciones que tiene á las ciencias médicas, á la historia natural, á las bellas artes y á otros géneros de conocimientos; entre las ciencias médicas, la fisiología, la ci-

rujía, la patología médica y la medicina legal son las que reciben mayores auxilios, aunque la medicina entera podría considerarse enlazada á aquélla para sus progresos y vicisitudes, pues el anatomismo ha sido un método verdadero que ha guiado la marcha de la medicina.

Por la extensión grande que tiene y por su misma importancia, las dificultades para estudiarla provechosamente son de tal calidad, que sólo pueden ser vencidas oyendo á maestros entendidos, leyendo libros buenos, examinando con atención suma todos los productos de la anatomía artificial y de la anatomía clástica, y sobre todo con la observación constante de la naturaleza real, es decir, del cadáver, lo cual se consigue practicando lo que llamo *análisis anatómico*.

Comprendo en esta denominación, los procedimientos que tienen por objeto aislar cada una de las partes del cuerpo, separándolas de todas las que les rodean, á las cuales estaban unidas, á fin de que sea posible el estudio de los caracteres particulares de todas ellas, sin confusión, sin dificultades.

Por tanto, el fin de este análisis es disgregar el número infinito de partes componentes de la organización; pero de modo tal, que se respete la integridad de cada cual, para que, después de hecha la separación, puedan estudiarse los caracteres que poseen, en el momento de formar parte del organismo. Es decir, que la multiplicidad de operaciones, necesaria para conseguir tal objeto, no pasa de ser una *disección* más ó menos fina.

Teniendo en cuenta la diversidad de medios que sirven para realizar este análisis, le dividiré en cuatro grados: 1.°, disección; 2.°, micrografía; 3.°, análisis químico-anatómico, y 4.°, análisis espectral.

La *disección* divide metódicamente al cuerpo con la mano, ayudada de los instrumentos de disector, enseñando los órganos, por lo cual es el auxiliar natural de la organología.

La disección, además de enseñar á preparar las partes frescas, da á conocer el modo de hacer las preparaciones de gabinete y todos los preceptos relativos á la conservación de las partes.

Las preparaciones de gabinete más importantes son: para los huesos, el blanqueamiento, la desarticulación, la formación de esqueletos y los cortes para manifestar las cavidades que hay den-

tro de la sustancia ósea; para los vasos y conductos, las inyecciones comunes, finas y por corrosión; y para los parenquimas y masa nerviosa, la induración.

La conservación de las partes puede conseguirse por los siguientes procedimientos: por desecación, por infusión en líquidos conservadores y por embalsamamiento.

La *micrografía* se ocupa de todos los procedimientos y operaciones necesarias para hacer observaciones microscópicas, y del modo de conservar las preparaciones.

El uso del microscopio da principio en donde terminan las operaciones del disector; á él está reservado preferentemente el estudio de los tejidos y de los elementos anatómicos; también sirve para conocer todos los cristales que forman los principios inmediatos. Las nociones que proporciona, se refieren con especialidad á la forma, volumen, dirección y textura; aunque otros muchos caracteres pueden estudiarse con auxilio de los reactivos.

El *análisis químico-anatómico* consiste en cierto número de manipulaciones químicas, ejecutadas con objeto de aislar cada principio inmediato de la organización, para estudiar sus respectivos caracteres.

Este análisis no es igual al químico; es más ligero, porque sólo atiende al principio inmediato cuya pista sigue, descuidando todas las relaciones colaterales que ocurren, al paso que los químicos estudian todos los fenómenos que van presentándose; pero al mismo tiempo el primero es muy difícil y exige grande sagacidad, para no perder de vista el principio que se estudia.

El *análisis espectral* consiste en la aplicación del espectroscopio para descubrir las bandas de absorción producidas en el espectro solar por sustancias coloradas, porque está demostrado que la hemoglobina ofrece caracteres especiales observada con aquel instrumento.

ANATOMÍA DESCRIPTIVA.

He dicho ya que comprende el estudio del cuerpo humano en general, el de sus aparatos orgánicos y el de todos los órganos.

Es necesario estudiar esta rama científica, teórica y prácticamente, lo cual se consigue en el cadáver; pero como la naturaleza real tiene imperfecciones en los individuos, conviene al anatómico suponer al cadáver á que refiera sus descripciones como un tipo de todas las perfecciones orgánicas.

Las condiciones que caracterizan al tipo supuesto son las siguientes: cadáver de un individuo de la raza blanca, edad adulta (33 años), estatura mediana (164 centímetros), bellas proporciones en todos los miembros, sexo masculino, completo desarrollo y normalidad absoluta de todos los órganos propios del adulto, cabeza ovalada y hermosura en las formas.

Para estudiar los órganos de la mujer se supone un tipo de condiciones análogas á las anteriores; pero con las diferencias siguientes: sexo femenino, de 10 centímetros menos de estatura, de color más blanco y de cabello más rubio.

También importa suponer en el cadáver cuando se haga la descripción de algún órgano, una actitud determinada, que puede ser la siguiente, teniendo en cuenta las condiciones naturales de la vida humana: en estación bípeda, con el cuerpo y el cuello erguidos, la cabeza levantada, con la vista dirigida horizontalmente, los miembros torácicos caídos verticalmente de modo que el borde en que está el dedo pequeño quede en contacto con el tronco y muslo, y la palma de la mano mire hacia delante, y los dos pies apoyados sobre un plano horizontal, con los talones puestos en contacto inmediato, y las extremidades digitales separadas á la distancia de unos 18 centímetros.

Otra indicación que debe tenerse presente para entender el lenguaje anatómico refiérese á las figuras geométricas que á menudo se suponen en las descripciones, con el fin de determinar bien y con claridad la posición respectiva de los órganos. Estas figuras son planos, líneas ó ejes y puntos. Los planos admitidos ascienden á siete, superior, inferior, derecho, izquierdo, anterior, posterior, y central ó medio; los seis primeros corresponden á la superficie del cuerpo y el último divide á éste en dos mitades laterales y simétricas; con referencia á estos planos se emplean las voces superior é inferior, derecho é izquierdo, anterior y posterior, externo é interno y central.

Es *anterior* lo que se acerca más al plano anterior que al poste-

rior; es *posterior* lo que está en el caso contrario; es *superior* lo que se aproxima más al plano superior que al inferior; viceversa es *inferior;* es *derecho* lo más cercano al plano lateral derecho, comparándole con el izquierdo; y viceversa es *izquierdo;* es *externo* lo que mira á uno de los dos planos laterales; es *interno* lo que mira y no toca al plano medio; y por fin es *central* lo que está atravesado por el mismo plano medio.

Las líneas ó ejes se refieren á órganos cilindróideos y los puntos á partes esferóideas, empleándose con referencia á unas y otros las palabras *superficial* y *profundo* cuando se trata de partes macizas, y *exterior* é *interior* si de partes huecas.

En esta ciencia de índole descriptiva llega á tanto la importancia de la descripción, que exige el mayor esmero, porque la historia enseña que muchos sabios anatómicos han incurrido en graves errores sobre este particular, convirtiendo sus descripciones en oscuras y defectuosas. Deben ser claras, precisas y metódicas, huyendo igualmente de los dos escollos que más riesgos ofrecen, de describir demasiado ó de describir demasiado poco, es decir, de la prolija minuciosidad y de la insuficiencia.

Creo conveniente dar la uniformidad que sea posible á las descripciones con el fin de facilitarlas, por supuesto, haciendo las modificaciones exigidas por la diversidad de clases de órganos; y para ello hace falta convenir en un tipo de cuadro descriptivo, al cual sean amoldadas todas las descripciones, metodizando la narración del infinito número de caracteres correspondientes á las numerosas partes del cuerpo.

Mi plan consistirá en decir primeramente el nombre del órgano, y cuando sea útil su sinonimia, después expondré los caracteres anatómicos que le sean propios, divididos en tres grupos, matemáticos, topográficos y físicos, y terminaré narrando brevemente algunos caracteres complementarios.

Respecto de los *nombres* de los órganos no es posible indicar la norma seguida para su invención, porque varían mucho las bases á que obedecen al parecer, no siendo de extrañar este suceso, tratándose de una ciencia tan antigua y estudiada simultáneamente en todos los países cultos y por tan considerable número de hombres. Es lo cierto que la nomenclatura anatómica resulta real-

mente anárquica, lo mismo en nuestro idioma que en todos los demás. Sin embargo, han sido hechos esfuerzos laudables, aunque infructuosos, para legislar el lenguaje anatómico, con especialidad por Chaussier y Dumas.

A pesar de todo, siempre conviene tener presente los tres preceptos siguientes: ser castizo, huír de los galicismos y ser muy parco en el neologismo.

El conocimiento de la etimología anatómica y de la sinonimia reporta algunas veces mucha utilidad, ya que no para conocimiento del órgano, á lo menos para su historia.

Los *caracteres matemáticos* son el número, la forma, la simetría, la dirección y el volumen.

Con relación al número, los órganos pueden ser únicos, dobles y múltiples, y los primeros pueden ser centrales, ladeados ó laterales.

Respecto de la forma existe gran diversidad; debe estudiarse la conformación exterior y la interior, y ambas exigen el examen de las caras, de los bordes y de los ángulos.

En atención á la simetría los órganos se dividen en *simétricos entre sí, simétricos en sí y asimétricos.*

Llámanse *simétricos entre sí,* aquellos que tienen otro compañero igual en el lado opuesto; de modo que son los órganos pares y múltiples apareados; por ejemplo, los dos húmeros.

Llámanse *simétricos en sí,* todos los que pueden ser divididos en dos mitades iguales; en este caso sólo se encuentran los órganos centrales; por ejemplo, el coronal.

Se llaman *asimétricos,* los que no tienen otro compañero igual en el lado opuesto, ni se pueden dividir en dos mitades iguales; en este caso se encuentran los órganos ladeados y algunos pares, que se separan de la natural semejanza que corresponde á esta clase; tales son: los pulmones y corazón, y algunos órganos laterales; por ejemplo, el bazo.

Por la dirección se llama á los órganos rectilíneos y curvilíneos, pudiendo estos últimos ofrecer superficies cóncavas y convexas.

El volumen hace que se empleen las voces grande y pequeño, y más bien estas otras, máximo, mayor, mediano, menor y mínimo.

Es claro que cada órgano ofrece las tres dimensiones de todo sólido, longitud, latitud y profundidad.

La proporcionalidad que guardan entre sí las tres varía indefinidamente, pudiendo los órganos ser distribuídos en tres grupos; con efecto, se llama *largos* á órganos cuya longitud domina á las otras dos dimensiones; *planos* ó *chatos* á aquéllos en que son dominantes la longitud y latitud, y hay poco espesor ó profundidad; y cortos á aquéllos que poseen extensión análoga en todas sus dimensiones. Los nervios y los vasos, en general, son ejemplos del primer grupo; el músculo diafragma y los huesos parietales lo son del segundo; los huesos del carpo y el corazón lo son del último.

Los *caracteres topográficos* son, la situación, extensión, actitud y conexiones.

La situación determina solamente la región del cuerpo ocupada por un órgano, ó cuando más hace referencia á alguno de los siete planos conocidos. Así, yo marco la situación del coronal, cuando digo el coronal está en la *frente,* é igualmente la marco diciendo el coronal ocupa la parte *anterior* y *superior* de la cabeza.

La extensión es el espacio que ocupa cada órgano; para darla á conocer es indispensable hacer referencia de todos los órganos limítrofes del que se describe, si bien poco detalladamente; por regla general, basta nombrar dos puntos extremos en una dirección para los órganos largos, en dos para los chatos y en tres para los cortos.

La actitud es la postura que tienen los órganos, ó lo que es lo mismo, la posición que afectan los ejes del órgano con relación á los planos del cuerpo, ó al horizonte.

Como para definir ésta se hace muchas veces referencia al horizonte, se emplean los términos *vertical, oblicuo* y *horizontal.*

Es fácil, en extremo, determinar la actitud especial de cada órgano, refiriéndose á los planos del cuerpo. Pero no se practica de la misma manera en los órganos centrales y en los órganos laterales.

Para los órganos centrales, se deben fijar dos puntos conocidos del órgano; uno, que mire hacia el plano superior ó hacia el plano inferior; otro, que se dirija hacia el plano anterior ó hacia el plano posterior; ejemplo: la nariz tiene esta actitud: *punta* dirigida hacia delante y *ventanas* dirigidas hacia abajo.

Para los órganos laterales, es preciso señalar tres puntos conocidos, dos iguales á los que acabo de exponer, y otro correspon-

diente al plano central; ejemplo: la mano tiene la actitud siguiente: *palma* mirando hacia delante, *muñeca* dirigida hacia arriba, y *dedo pulgar* colocado hacia afuera.

Las conexiones son la especificación más completa de la situación, así es que comprenden la enumeración de todos los puntos de contacto que el órgano tiene con todos los adyacentes. Para exponer completamente este carácter, es indispensable recorrer en todas direcciones al órgano, nombrando todas sus relaciones de contigüidad y de continuidad, así las tangentes como las secantes.

No hay propiedad de mayor importancia en la anatomía descriptiva; sólo conociendo las conexiones de todos los órganos, es posible comprender el enlace de ellos y la construcción del cuerpo humano. Además, el mayor número de aplicaciones prácticas en medicina, tiene su origen en el conocimiento exacto de este carácter.

Los *caracteres físicos* son la estructura, peso, color, olor, acción sobre el tacto, consistencia, elasticidad é higrometría. Se puede decir que el más importante es el primero, hasta el punto de que él solo con la forma y las conexiones, son suficientes para adquirir los conocimientos anatómicos de mayor utilidad.

Como *caracteres complementarios* se deben estudiar los usos, el origen, desarrollo, anomalías, anatomía comparada, y, cuando el interés del órgano ó del aparato lo requiera, las consideraciones de anatomía filosófica más fundadas y fecundas; pues sin esto no quedaría completa la descripción ni conocido el sujeto de ella bajo todos sus aspectos; y porque además, el conocimiento de tales caracteres ameniza las descripciones, favorece la comprensión, induce á reflexionar sobre lo que se ha descrito y despierta la afición al estudio de las importantísimas ramas de la anatomía que se fundan en los caracteres dichos.

MORFOLOGÍA.

Es la rama de la anatomía descriptiva que se ocupa del cuerpo humano, considerado en general.

Estudiaré sucesivamente los puntos siguientes: la actitud, la forma exterior del cuerpo, la simetría, la estatura, el volumen y peso, la proporción de las dimensiones en los miembros y partes principales, el color, la estructura, el desarrollo embrionario y las edades.

Actitud.

Apoyado sobre los dos pies, dejando en completa libertad los miembros torácicos para maniobrar con ellos, con la cabeza erguida, los ojos situados horizontalmente, en actitud de abarcar extensiones inmensas, y con los órganos del lenguaje hablado y de los gestos, colocados en la cara...: tal es la actitud natural del hombre.

El examen de las regiones del cuerpo demuestra que no puede ser otra, ni ha podido la educación intervenir en ella.

El abultamiento y peso de la cabeza, exigen posición erecta, para evitar el aflujo considerable de sangre hacia el cerebro. El agujero occipital está colocado hacia la parte media de la base del cráneo, en el punto preciso para que la cabeza pueda sostenerse en equilibrio sobre la columna vertebral, por lo cual el hombre no posee el ligamento cervical posterior fuerte que tienen los cuadrúpedos.

La cara es complanada, para mayor belleza; no tiene hocico, porque el hombre posee manos, que son los órganos prehensores; los ojos miran horizontalmente y no tienen el músculo suspensorio que existe en los animales que pacen la tierra, disposición adecuada para la posición bípeda, mas no para la cuadrúpeda, porque en este último caso apenas descubrirían el pequeño espacio que se pisa; y, en fin, las ventanas nasales están abiertas hacia abajo y adelante para recibir los olores procedentes de la tierra.

El cuerpo es aplanado, de tal modo, que no hay animal cua-

drúpedo que tenga la espalda tan ancha, ni que sea capaz del decúbito dorsal; las tetas están colocadas en el plano anterior del pecho y son semiesféricas, y el corazón dirige la punta hacia abajo y no está en contacto con el esternón.

La pelvis presenta el eje curvilíneo, de manera que la vagina tiene su entrada dirigida hacia adelante, en virtud de cuya conformación, en la especie humana el parto es más difícil que en los cuadrúpedos, y la cópula tiene lugar por delante y no por detrás como en los animales.

El coxis del hombre es corto y se encorva hacia adelante; no se prolonga hacia atrás en forma de cola porque la estación bípeda no necesita la protección caudal para el ano y órganos genitales externos.

Los miembros torácicos acusan más palmariamente la imposibilidad de que el hombre se pueda valer de ellos para la estación, son libres por completo; cuelgan de las partes laterales del tronco, al cual están prendidos, de tal manera, que su unión permite la mayor extensión y multiplicidad de movimientos; pero no tienen resistencia capaz de convertirlos en columnas de sostenimiento; todas sus articulaciones y músculos están dispuestos para permitir el movimiento de abrazo, como si estos miembros debieran recogerse naturalmente en la concavidad anterior del tronco, disposición contraria á la que existiría, si hubieran de servir para la progresión; por fin, la mano está desnuda, no tiene el casco ni cubiertas duras de los cuadrúpedos, y presenta un dedo pulgar que, siendo el resorte maravilloso de todas las maniobras y de la prehensión, sería un obstáculo insuperable si las palmas hubieran de servir de punto de apoyo.

Últimamente, los miembros abdominales tienen disposición á propósito para servir de columnas de sostenimiento y de órganos de progresión; todas las palancas son fuertes y resistentes; las articulaciones y músculos tienen la disposición y colocación convenientes para andar; los músculos extensores, encargados de mantener la erección, son robustos, forman masas considerables, sobre todo en las nalgas y pantorrillas, de las cuales puede decirse que constituyen un carácter distintivo de los más interesantes; la planta del pié es ancha, casi plana y extensa, como corresponde á base de sustentación; los dedos son cortos y sirven sólo para amplificar la planta; el talón es fuerte para dar inserción á

los vigorosos músculos de la pantorrilla; el pie se prolonga más hacia adelante que hacia atrás, porque el mayor peso del cuerpo corresponde delante de la columna vertebral, y todos los huesos del tarso y metatarso forman bóveda, por ser la construcción más firme para sostener pesos grandes; disposiciones todas que serían perjudiciales si el hombre fuera cuadrúpedo, porque siendo así, tendría que apoyarse sobre las puntas de los dedos, precisamente las partes únicas del pie, endebles, delicadas y no construídas como órganos de sustentación.

Forma exterior del cuerpo.

Las dos líneas que componen el contorno del cuerpo son siempre tan flexuosas, suaves y sencillas que resulta un conjunto bello.

El plano anterior presenta el contorno siguiente: la cabeza está limitada por un ovoide con la extremidad mayor dirigida hacia arriba; dos líneas casi verticales, cóncavas hacia afuera, forman el cuello; ambas se dirigen por la parte inferior hacia afuera y abajo, haciendo en primer lugar una concavidad que mira hacia afuera y arriba, y en seguida una gran convexidad externa, que es el hombro. El tronco tiene por límites dos líneas que arrancan de los sobacos, descienden convergiendo un poco hasta la cintura y enseguida continúan divergentes hasta las crestas iliacas; y desde aquí parten dos líneas oblicuas que bajan por las ingles, hasta unirse en los órganos genitales, circunscribiendo de esta manera la parte del abdomen. Los miembros torácicos se hallan bordeados por dos líneas casi paralelas en su parte superior, que se separan por debajo del codo, para formar el abultamiento del antebrazo, van después aproximándose hasta la muñeca, y desde ésta se separan rápidamente para dar origen á la mano y se hienden en la extremidad inferior para formar los dedos. Los miembros inferiores presentan por límites dos líneas desiguales; la externa, más larga, comienza en la cresta iliaca y camina hacia abajo y afuera hasta el nivel del pubis, la interna principia en éste; ambas desde el mismo nivel descienden convergentes como si limitaran un cono con el vértice en la rodilla; aquí presentan el relieve de los cóndilos del fémur y descienden por la pierna, abultándose en el sitio de la pantorrilla, aproximándose al nivel

de los maleolos y volviendo á separarse para formar el pie, que tiene figura deforme en esta posición.

El contorno del plano posterior es casi igual al que se acaba de exponer; pero tiene estas pequeñas diferencias: las dos líneas que limitan la parte inferior del tronco son dos arcos, unidos por la extremidad interna, que forman las nalgas; el límite de las pantorrillas es más ostensible; y el contorno del pie está reducido á dos pequeñas paralelas que forman el talón, única parte visible.

Visto el cuerpo de perfil, el contorno aparece bastante modificado. La cabeza es un ovoide prolongado, abultado por detrás y arriba, en donde forma el sincipucio, y saliente y agudo en el mentón. El cuello está circunscrito en la parte posterior más larga, por una línea cóncava superiormente y convexa inferiormente; y en la parte anterior por un ángulo saliente, que es la laringe, en la parte alta, y una depresión en la parte baja. Al tronco le limitan una gran curva de convexidad anterior extendida desde el cuello hasta los órganos genitales, y otra curva posterior, que principia en la espina del omóplato y desciende, formando una convexidad superior, correspondiente á la espalda, una depresión media, que es la cintura, y otra convexidad inferior, muy abultada, que son las nalgas. Los miembros superiores presentan el contorno del brazo prominente en la parte anterior, el codo deprimido por delante, el antebrazo adelgazado en la extremidad inferior, y la mano formada por el contorno del pulgar. Los miembros inferiores aparecen con el muslo limitado como un cono de vértice inferior; la rodilla es abultada por delante, en atención á la presencia de la rótula, y deprimida por detrás; la pierna presenta en su plenitud el tumor de la pantorrilla, y el pie presenta perfectamente visibles el talón, el borde externo, el empeine y los dedos.

Conformación de la cabeza.—Es un ovoide complanado lateralmente y compuesto de dos partes: cráneo y cara.

La diversidad de conformación que ofrecen es causa de que se distingan en dolicocéfalos, ó cabezas largas, y braquicéfalos, que son los cráneos ensanchados transversalmente, ó cabezas redondas; entre cuyos dos tipos extremos hay varios matices intermedios que no carecen de interés bajo el punto de vista de las razas.

El *cráneo* forma la parte superior y posterior del ovoide, es redondeado por arriba y por detrás, y casi plano por los lados;

mirado superiormente aparece más grueso y prominente por el extremo posterior, en cuyo punto se llama *sincipucio, vértice* ó *coronilla;* mirado por detrás forma un esferoide, denominado *occipucio;* mirado por los lados es plano, casi deprimido en su parte anterior, cuyas depresiones llevan el nombre de *témporas* ó *sienes;* y mirado por delante presenta la porción menos extensa, que se llama *frente.*

La *cara* es el conjunto más admirable de belleza de la creación; ocupa la parte inferior de la cabeza; tiene la forma de un óvalo más ó menos prolongado; en la parte más alta presenta dos arcos, llamados *cejas,* y debajo de ellos los dos aparatos de la vista; entre estos dos existe una eminencia piramidal, con la base hacia abajo que es la *nariz;* continuando hacia la parte inferior se encuentra una abertura transversal, que es la *boca,* limitada por los dos *labios;* y en el extremo inferior hay un ángulo denominado *mentón* ó *barba.* Las partes laterales de la cara son casi planas, y estudiadas de delante atrás forman en primer lugar los carrillos, después las regiones parotídeas y más atrás las orejas, las cuales corresponden más bien á las partes laterales del cráneo.

Conformación del cuello.—Es casi un cilindro que ensanchando poco á poco sus dos bases, se confunde con la cabeza y el tronco; lo torneado de sus formas, la gracia de sus curvas es tal, que no existe animal alguno de cuello semejante; puede decirse, por tanto, que el cuello es rasgo distintivo de la belleza humana.

Conformación del tronco.—Es ésta la de un cilindro aplanado de delante atrás, con una depresión ligera alrededor de la parte media, á modo de ceñidor ó cintura; la coraza y cota de los antiguos guerreros, y el corsé de las mujeres actuales, similan exactamente aquella forma.

Se divide en dos porciones: pecho y vientre.

El *pecho* ó *tórax* tiene la forma de cono aplastado; la base corresponde al cuello y se encuentra muy amplificada en sus dos extremos laterales por los hombros; el vértice está en la cintura; el plano anterior presenta un canal vertical en la línea media y dos eminencias á los lados, que son las mamas, muy desarrolladas en la mujer y rudimentarias en el hombre; el plano posterior tiene dos eminencias irregulares á los lados, formadas por los omóplatos y un canal vertical en el centro, correspondiente á la columna vertebral.

El *vientre* ó *abdomen* es de forma más regular en el hombre que en la mujer, más redondeado y saliente en el niño que en el adulto; su diámetro transversal menor corresponde á la cintura, el mayor está al nivel de las crestas iliacas, sobre todo en la mujer; el plano anterior presenta en su centro una depresión arrugada, que es el ombligo, y en su parte inferior los órganos sexuales; el plano posterior tiene en la mitad más elevada una superficie casi plana, que forma los lomos, y en la mitad más baja dos abultamientos hemisféricos, que son las nalgas, y entre ellos un canal, que termina en el ano.

Conformación de la pelvis.—Está confundida con el abdomen y miembros inferiores. En la mujer es más ancha y voluminosa y su inclinación llega á ser exagerada en ciertas razas. Por delante presenta el monte de Venus, por detrás las nalgas, en los lados forma las caderas y por abajo tiene la región pudendo-anal, en la cual se ven anteriormente los órganos sexuales externos y posteriormente el ano.

Conformación de los miembros superiores.—Arrancan de las partes laterales y superiores del tórax y se dividen en cuatro porciones: hombro, brazo, antebrazo y mano.

El *hombro* no forma parte distinta del tronco tratándose de la forma general de éste; por el contrario, unido á él, sirve para ampliar su base superior; forma un ángulo redondeado y prominente hacia afuera.

El *brazo* es cilíndrico y vertical; se ensancha y aplana un poco en su extremo inferior para formar la articulación del codo.

El *antebrazo* es un cilindro más ancho por arriba que por abajo, y aplanado de delante atrás, sobre todo en la parte inferior; en la parte superior posterior forma un abultamiento, que es el *olecranon*, y en las partes inferiores laterales forma otras dos elevaciones pequeñas, semejantes á los tobillos ó maleólos.

La *mano* se compone de muñeca, porción indivisa ó metacarpiana y porción dividida ó dedos. La *muñeca* está muy poco desarrollada. El *metacarpo* lo está más y es ancho; por delante es cóncavo y forma la *palma* y por detrás es convexo. Los *dedos* son largos, muy movibles y libres y el *pulgar* es perfectamente oponente. Toda la construcción de la mano revela el más admirable mecanismo, tan característico del hombre, que ni aun los cuadrumanos tienen las manos de igual conformación.

Conformación de los miembros inferiores.—Arrancan de las partes laterales inferiores del tronco y se componen de cuatro trozos: cadera, muslo, pierna y pie.

Las *caderas* forman la pelvis y concurren á construír el tronco como los hombros.

El *muslo* es cónico y oblicuo hacia abajo y adentro, más en la mujer, porque en ella la pelvis tiene mayor anchura, de modo que las articulaciones de los muslos con el tronco se encuentran proporcionalmente más separadas que en el hombre; en su parte superior tienen una pequeña eminencia externa, que es el *trocanter mayor,* y en la parte inferior dos *cóndilos* para formar la rodilla.

La *pierna* es bastante más delgada en el tercio inferior; encima de su extremidad superior está la *rótula*, y en sus partes laterales inferiores hay dos abultamientos pequeños, que son los *maleólos* ó *tobillos.*

El *pie* se compone de regiones del tarso, metatarso y dedos. El *tarso* es la parte más voluminosa. El *metatarso* lo es menos, y en unión de aquél, forma una bóveda de concavidad inferior. Los *dedos* están muy poco desarrollados y gozan de menos libertad é independencia que en la mano. Todo el pie se extiende horizontalmente sobre la superficie del suelo; mirado por abajo forma un plano extenso, llamado *planta;* mirado por detrás forma un abultamiento, que es el *talón,* y por arriba presenta una superficie lisa, convexa y oblicua hacia afuera, que se llama *empeine.*

Simetría del cuerpo.

Puede estudiarse con relación á tres planos que permiten observar las llamadas simetrías lateral, vertical y ántero-posterior.

Simetría lateral.—En todas las regiones del cuerpo es fácil demostrarla.

La cabeza es susceptible de formar dos mitades tan perfectamente iguales, dividiéndola por medio del plano central, que no se encuentran diferencias sensibles entre ambas, lo mismo en los órganos superficiales que en los profundos.

El cuello conserva igual grado de identidad entre sus dos mitades, aunque ya los órganos profundos, correspondientes al sis-

tema de nutrición, comienzan á desviarse de aquella simetría perfecta; con efecto, el exófago se ladea hacia la izquierda, y el aparato vascular presenta algunas diferencias importantes, sobre todo en los grandes vasos linfáticos.

El tronco forma un gran volumen hueco en su interior, con su cavidad dividida en dos departamentos, superior ó *cavidad torácica,* inferior ó *cavidad abdominal.* Las paredes del tronco son también simétricas en el mismo grado que el cuello, puesto que no aparecen diferencias apreciables entre los órganos derechos é izquierdos; es verdad que algunos órganos centrales se ladean ligeramente, por ejemplo la columna dorsal y el coxis; y que á menudo falta algún músculo pequeño de un lado, por ejemplo, el piramidal del abdomen y el psoas menor; pero estas excepciones no afectan la ley general. En cambio, la simetría se pierde para la mayor parte de los órganos contenidos en las cavidades; los pulmones y sus anejos tienen solamente analogía; el corazón, los grandes vasos y el tubo digestivo son asimétricos; á duras penas puede marcarse semejanza entre las glándulas del lado derecho y del izquierdo, y por fin, el aparato urinario tampoco es completamente simétrico; sin embargo, es preciso advertir que algunos órganos profundos guardan todavía identidad entre ambos lados; en tal caso se encuentran algunos nervios, y muchos ganglios, y los órganos profundos de la generación.

Los miembros torácicos y abdominales presentan un tipo de los más acabados de la simetría lateral; en el exterior de los miembros derechos se repiten cumplidamente todas las formas exteriores y todos los caracteres anatómicos de los miembros izquierdos; en la profundidad continúa esta igualdad, á excepción de los órganos vasculares, que presentan algunas irregularidades de poca importancia, insuficientes para desterrar toda especie de analogía.

Resulta que el cuerpo del hombre puede dividirse en dos mitades laterales casi iguales, á cuyas formas puede aplicarse, en general la ley siguiente, deducida por Bichat: *todos los órganos que nos ponen en comunicación con el mundo exterior, y todos los destinados á perpetuar la vida de la especie son simétricos; los que sirven para mantener la vida del individuo y desarrollarle, no lo son.* Es verdad que á menudo aparecen excepciones á esta ley; pero siempre tienen poquísima importancia y hasta puede decirse que están en *razón inversa de la nobleza de los órganos* y en *razón directa de*

las conexiones establecidas entre los órganos de la vida exterior y de la vida interior; con efecto, los centros nerviosos, los sentidos y los órganos esenciales de la generación, son siempre simétricos; los pulmones, el corazón, el estómago y los riñones son siempre asimétricos; los órganos digestivos y urinarios van aumentando su simetría á medida que se acercan á la piel.

Simetría vertical.—Está fundada en la existencia del diafragma, el cual divide al cuerpo en dos partes, parecidas en volumen: una superior y otra inferior.

La cabeza puede compararse á la pelvis, porque ambas son huecas y más ó menos esferoideas; contienen órganos de suma importancia; en la cabeza están los centros principales del sistema de relación y en la pelvis los centros principales del aparato generador; aquélla posee sentidos para relacionarse con el exterior, ésta posee genitales externos para relacionarse con el sexo contrario; las formas y dimensiones de la cabeza corresponden, según se dice, á las de la pelvis, de manera, que á mayor cabeza, mayor pelvis; y hasta se afirma que el cráneo es proporcional á la pelvis mayor, y la cara lo es á la pelvis menor; de modo, que cuanto más saliente es la cara, es más ancha la pequeña pelvis: pero todas estas semejanzas, explicables en parte por el hecho de que la cabeza ha de atravesar la pelvis de la mujer durante el parto, no deben inducir á pensar que ambos polos ó regiones extremas del tronco tienen entre sí verdaderas analogías, pues la anatomía trascendental demuestra lo contrario. En efecto, la cabeza, y sobre todo su esqueleto, está conformada según el tipo vertebral, de modo que puede considerarse como la extremidad superior modificada de la columna que constituyen las vértebras superpuestas, mientras que la pelvis es una cavidad compleja, formada en pequeña parte por la terminación inferior de la columna misma, siendo esta porción la única comparable á la cabeza, y formada en el resto por las caderas que son equivalentes de los hombros y corresponden á los miembros inferiores por lo tanto.

Es difícil descubrir analogías entre las vísceras pectorales y las abdominales, mas no así entre las paredes de las dos cavidades del tronco; pues la anatomía descriptiva demostrará que las apófisis transversas de los lomos son costillas rudimentarias, que los músculos intercostales son tiras de músculos anchos como los del abdomen, que son idénticas las arterias intercostales y lumbares,

y, en fin, que hay grande analogía entre las arterias mamarias internas y epigástricas.

La semejanza entre los miembros torácicos y abdominales es tan notable, que me ocuparé detenidamente en la esqueletología; constan de iguales trozos, sus articulaciones y músculos tienen analogía de construcción, sus vasos son poco menos que idénticos y en los nervios hay también grandes semejanzas.

Simetría antero-posterior.—En realidad no existe parecido entre los órganos que comprenden las mitades anterior y posterior del cuerpo, pero sí le hay entre las paredes de las cavidades donde se hallan contenidos dichos órganos, suponiendo estas cavidades separadas por un plano transversal, que pasara por el eje de la columna vertebral. En tal supuesto, las costillas corresponden á los arcos de las vértebras; los músculos y aponeurosis, que forman la pared anterior del tronco, á los ligamentos y manojos musculares que rodean por detrás el espinazo; las arterias intercostales y lumbares, á los ramos posteriores de las mismas arterias; los nervios que desde los agujeros de conjunción van hacia adelante, corresponden á los que, del mismo sitio, marchan hacia atrás; y, por fin, los rafes, entrecruzamientos fibrosos y el esternón de la línea media ventral, tienen sus representantes dorsales en el rosario que forman las apófisis espinosas y en el ligamento ó cordón supra-espinoso que las une.

Algunas entrañas tienen también cierta semejanza entre sus mitades anterior y posterior; así, el corazón con sus surcos, el cerebro con sus lóbulos, la matriz, los riñones, y, sobre todo, la médula espinal con sus dos caras casi iguales en la mayor parte de su longitud, pueden citarse como ejemplos de que la simetría de adelante atrás, no es tan excepcional como pudiera creerse.

Hasta en los miembros se observa cierta regularidad en la distribución de los músculos flexores y extensores que cubren el esqueleto por delante y por detrás; los vasos secundarios no son del todo disimétricos en el antebrazo; los músculos interóseos dorsales y palmares, así como los arcos que forman las arterias en ambos planos, hacen más palpable la simetría en la mano; y los tendones, vasos y nervios, corriendo simétrica y paralelamente al eje de los dedos, parecen justificar la ley de que la simetría en los miembros es mayor en sus segmentos más perfectos y de más antigua fecha en el orden de su desarrollo.

Si consideramos en conjunto las tres variedades de simetría estudiadas, podremos representarnos idealmente un punto del organismo, que vendría á ser en el adulto el cuerpo de las vértebras dorsales medias, desde cuyo punto, comparable al centro de una esfera, se hubieran irradiado las formas orgánicas, diferenciándose las partes más y más á medida que se fueran alejando del centro y estuvieran más directamente influídas por fuerzas exteriores que, según la física enseña, son de acción disimétrica en la tierra.

Este proceso engendrador de formas disimétricas, es una simple concepción teórica, destinada á esclarecer la materia de que se trata; pero su punto de partida, ó sea el concepto de simetría perfecta con relación á un centro único, es un hecho positivo que se observa al principiar el desarrollo de los seres vivos, pues la semilla y el óvulo que les dan origen, son esferoidales casi siempre, y aunque pronto se pierde la simetría perfecta primitiva, aun se pueden observar en el embrión rasgos simétricos numerosos, que se borran luego, y hasta se convierten en regiones de ningún modo comparables por la forma, como veremos sucede con las partes procedentes de los capuchones cefálico y caudal.

Estatura.

Es imposible todavía fijar cuál sea la talla media de cada uno de los sexos del género humano, á pesar de los trabajos excelentes realizados por varios investigadores, porque no tienen la extensión suficiente; sin embargo, merecen citarse entre esta clase de trabajos por ser de los más completos, los de Quetelet con relación á Bélgica y los de Hargenvilliers, Tenon y Lelut con respecto á Francia. El primero, haciendo sus observaciones en 700 individuos de diez y nueve años, otros 300 de veinticinco años y otros 300 de treinta años, ha formulado esta regla, admisible bajo todos aspectos: la *estatura del hombre progresa hasta los treinta años.* Tenon, midiendo con la mayor escrupulosidad á 60 aldeanos y 60 aldeanas, Hargenvilliers, utilizando las estadísticas del Ministerio de la Guerra francés, y Lelut, haciendo observaciones, por espacio de diez y siete años, en las cárceles, cuyos acogidos eran regularmente de veinte á cincuenta años, han llegado á comprobar la ley establecida por Quetelet, y además que la *estatura comienza á disminuír desde cincuenta años en adelante.*

Aumentan las dificultades de este problema las numerosas causas que influyen en la estatura, las cuales se pueden dividir en positivas y presuntas. Pertenecen á las primeras, la herencia, el clima, la topografía, la observancia de los preceptos higiénicos, la posición social, el género de lactancia y su duración, la situación cardinal de los pueblos, las razas, las enfermedades y la gimnasia. Corresponden las segundas á la concepción, á la vida intrauterina, á las condiciones orgánicas del individuo, á la educación física y moral, á las costumbres y á las condiciones del mundo exterior.

Aparte de unas y de otras, debe existir una tercera clase desconocida, por cuanto que todas las naciones presentan ejemplos curiosísimos de tallas extraordinarias.

Como estaturas elevadas, puedo citar la del kalmuco Margrath que tenía 2^m,533, la de un finlandés llamado Caiano de 2^m,833; Berard cita un esqueleto descubierto en Salisbury que medía 2^m,516, y en el gabinete anatómico de la facultad de medicina de Madrid se conservan dos esqueletos, uno perteneciente á un granadero francés, cuya talla medida desde el occipucio al talón es de 190 centímetros y el otro de D. Pedro Antonio Cano, natural de Santa María de Guadalupe, que murió á los treinta y un años de edad, teniendo de estatura 2 metros y 20 centímetros.

Como estaturas pequeñas son muy notables los ejemplos siguientes: Fabricio de Hilden cita un enano que no tenía más que 1^m,082; Bauhin otro de 0^m,974; Bebé, bufón del rey de Polonia, no pasaba de 0^m,893, estaba desposado con una mujer de su misma talla y tenía una hermana un poco más alta; el cónsul Demaillait habla de una egipcia que media 0^m,419 y un enano de 0^m,372; el noble polaco Barwiloski, dotado de mucha inteligencia y graciosa conformación, tenía 0^m,756, y en fin, la duquesa Buckingham hizo presentar dentro de un pastel, regalado á la reina María Enriqueta de Francia á Jeffery Hugdson, que no pasaba de 0^m,56. Estas excepciones pueden considerarse como rarezas de la naturaleza que no se han podido perpetuar jamás, no obstante los ensayos inmorales puestos en práctica por Catalina de Médicis.

La altura tiene por sus elementos de composición los siguientes: altura del esqueleto, espesor de los discos intervertebrales, espesor de los tegumentos que cubren la bóveda del cráneo y es-

pesor de los tejidos que forman la planta del pie; esto hace que pueda considerarse á la estatura como igual á la altura del esqueleto, más 5 á 6 centímetros en que se puede calcular el espesor de las partes blandas mencionadas.

Bajo el punto de vista etnológico, es la talla un carácter de importancia que puede distinguir, cuando se opera con gran número de observaciones, las razas antiguas que poblaron un país y el grado de fusión por cruzamiento á que hayan llegado los descendientes que se estudian. Los datos necesarios para fundar conclusiones fijas han de ser numerosos, libres de toda crítica y exactamente comparables, sin lo cual no es posible obtener términos medios de algún valor; de ahí el que quede aún mucho que hacer á los antropólogos acerca de esta cuestión y el que sólo pueda ofrecerse como provisional el siguiente cuadro de la talla media de los pueblos más importantes ó curiosos, el cual ha sido extractado del que publica Topinard en su obra de Antropología:

		Metros.
Tallas elevadas, superiores á 1m,700	Tehuelches de Patagonia (Musters)	1,777
	Negros de Angola (Hamilton)	1,752
	Neo-zelandeses (A. S. Thompson)	1,746
	Cafres (Fritsh)	1,718
	Escoceses (Beddoe)	1,708
	Rumanos (Weisbach)	1,702
	Suecos (Beddoe)	1,700
Tallas superiores á la media, desde 1,700 á 1,650	(Ingleses Beddoe)	1,690
	Belgas (Quetelet)	1,686
	Alemanes (Weisbach)	1,680
	Australianos de Victoria (Stanbridge)	1,670
	Franceses (Tenon)	1,660
	Árabes (Topinard)	1,656
Talla media probable de la especie humana		1,650
Tallas inferiores á la media, desde 1,650 á 1,600	Españoles	1,645
	Judíos de todas castas (Short)	1,647
	Chinos (Weisbach)	1,631
	Sicilianos (Lombroso)	1,618
	Sardos (Lombroso)	1,602
Tallas pequeñas, ó inferiores á 1,600	Mogoles (Short)	1,597
	Esquimales (Sutherland)	1,583
	Lapones (varios)	1,535
	Hotentotes del Cabo (Burchell)	1,524
	Negritos de Luzón (B. Meyer)	1,445
	Boschimanos (Barrow)	1,371

Volumen del cuerpo.

El desarrollo proporcional de todos los tejidos produce el volumen ordinario del cuerpo del hombre, pero puede decirse que depende de la proporción que guardan entre sí en su desarrollo, el esqueleto, los músculos y el tejido adiposo; si estos tres elementos conservan su volumen ordinario, el cuerpo no excede al tamaño regular; si alguno de ellos ó todos aumentan considerablemente, también crece el volumen total; si disminuyen aquéllos, éste aminora igualmente.

Por punto general, el volumen total se encuentra en relación con la altura y anchura del cuerpo, pero en casos excepcionales siempre es la anchura la que conserva la armonía, de modo que esta dimensión transversal tiene mayor importancia que la dimensión vertical en la cuestión que me ocupa.

No hay actualmente número suficiente de datos para fijar el volumen total que pertenece al hombre ni aún el de las razas mejor estudiadas.

Sin embargo, se deduce de algunas estadísticas formadas por Quetelet, Tenon y otros autores menos escrupulosos, que en general es mayor en el hombre que en la mujer; que aumenta hasta la edad de cuarenta y cinco años. Si es dependiente del esqueleto, se conserva casi toda la vida, á pesar de citarse ejemplos muy curiosos de huesos que se han achicado en la vejez, por ejemplo, el cráneo del emperador Napoleón el grande. Cuando el volumen pertenece á los músculos se disminuye en las últimas edades, y mucho más y con mayor rapidez si es el resultado de la cantidad de grasa, porque ésta empieza á desaparecer con bastante velocidad desde los cincuenta años.

La ciencia cuenta ejemplos de volumen excepcional que exceden á los rarísimos casos que he citado al hablar de la estatura. Efectivamente, entre los volúmenes pequeños, el caso más admirable es el llamado Seurat, cuya delgadez hizo que se le apellidara el hombre esqueleto. Entre los volúmenes enormes puedo mencionar los casos siguientes: un hombre del condado de Lincoln, tenía al nivel del ombligo una circunferencia de $1^{m},92$; Eduardo Bright del condado de Essex, adquirió tal amplitud, que cabían dentro

de su traje abotonado hasta siete personas de volumen regular; la *Gaceta* inglesa de 24 de Junio de 1775 refiere que un hombre muerto á los cincuenta y nueve años, no pudiendo andar por su obesidad, se hacía conducir en un carro, la anchura de sus hombros llegó á 1^m,29; Francisca Clay tenía al nivel del abdomen 1^m,69; la joven alemana Federica Ahreus medía en su pelvis 1^m,76 de anchura, dimensión equivalente á su estatura; el célebre Barrow habla de una africana que pereció entre las llamas de su habitación por no poder escapar de ellas, en atención á su grande volumen.

Peso del cuerpo.

El peso del cuerpo guarda proporción casi constante con el volumen y la talla; de suerte que tiene las mismas variaciones, observadas en aquél y en ésta.

Es un dato de grande importancia para algunas cuestiones médico-jurídicas, que se refieren al embrión y al feto. El célebre médico español Mata, en su excelente obra de medicina legal, marca los pesos siguientes:

		Peso.
Embrión	de tres semanas á un mes.	no averiguado.
—	de seis semanas á mes y medio.	2 á 4 gramos.
—	de dos meses.	8 á 16 „
—	de tres meses.	30 á 45 „
Feto	de cuatro meses.	75 „
—	de cinco meses.	150 á 180 „
—	de seis meses.	400 „
—	de siete meses.	1.200 á 1.600 „
—	de ocho meses.	1.700 á 2.000 „
—	de nueve meses.	2.600 „

Chaussier observó que el niño disminuye algo de peso, inmediatamente después del nacimiento, lo cual está confirmado por la siguiente estadística de Quetelet:

	Kilog.
Niño después del nacimiento pesa.	3,12
— en el segundo día.	3,05
— en el tercer día.	3,01
— en el cuarto día.	3,03
— en el quinto día.	3,03
— en el sexto día.	3,07
— en el séptimo día.	3,06

Durante la vida extrauterina tiene lugar el principal desarrollo del peso; en la infancia crece con rapidez notable, aumenta con mucha lentitud en la edad adulta, llegando al máximum entre los cuarenta y cincuenta años; y en la vejez empieza á decrecer también lentamente, excepto en casos raros. Quetelet, que ha hecho observaciones detenidas con relación á este punto, ha escrito cuadros de mucho interés, de los cuales se deduce lo siguiente:

	Kilog.		Kilog.
Á 1 año, el peso medio del hombre es	9,45	de la mujer es.....	8,79
„ 10.....	24,52	.....	23,52
„ 20.....	60,06	.....	52,28
„ 30.....	63,65	.....	54,23
„ 40.....	63,67	.....	55,23
„ 50.....	63,46	.....	56,16
„ 60.....	61,94	.....	54,30
„ 70.....	59,52	.....	51,51
„ 80.....	57,83	.....	49,37
„ 90.....	57,83	.....	49,34

Sappey ha formulado siete conclusiones, que abarcan todo lo más importante que se refiere al peso del hombre; hé aquí estas conclusiones:

1.° El hombre pesa más que la mujer; pero á los doce años ambos pesan igual, lo cual parece relacionarse con la pubertad prematura de la mujer, en atención á que el aumento de peso es más rápido hasta llegar á aquella época en ambos sexos.

2.° El hombre adquiere el máximum de su peso á los cuarenta años, y comienza á disminuír á los cincuenta.

3.° La mujer llega al máximum á los cincuenta años, y decrece desde los cincuenta y cinco ó sesenta.

4.° Cuando el hombre y la mujer alcanzan este máximum, pesan cerca de veinte veces más que en el momento del nacimento.

5.° Durante el primer año los niños triplican su peso; después el aumento camina con mucha más lentitud.

6.° Inmediatamente antes de la pubertad, el peso es la mitad del máximum que se puede adquirir normalmente.

7.° El peso es un dato que puede conducir al descubrimiento de la edad de un individuo; pero es preciso ayudarle de otro dato, que es la talla.

Finalmente, el peso ofrece ejemplos tan curiosos como la talla y el volumen, que se repiten con especialidad en ciertos países,

por ejemplo, en Inglaterra, respecto de los grandes pesos, lo cual puede depender en gran parte del clima y de las costumbres.

Los casos más notables de peso reducido son: los enanos, que pesan regularmente 20 kilogramos, el romano Lucio, que no pasó de 8 kilogramos, y el llamado Hopkin, que sólo pesó 6 kilogramos.

Entre los ejemplos de pesos enormes, merecen citarse: dos hermanos, de que habla Geoffroy-Saint-Hilaire, que tenían 233 y 240 kilogramos de peso, el coloso presentado al rey Jorge II llegaba á 285 kilogramos, Eduardo Brigth á 298 y el inglés citado por la *Gaceta* inglesa en atención á su volumen llegó hasta 317, que es el mayor peso que he visto consignado para el hombre.

Proporción entre las diversas partes del cuerpo.

En todos tiempos se han ocupado los pintores y escultores de averiguar las dimensiones y proporción de las partes del cuerpo humano, á fin de tener un guía seguro que corrigiese los defectos de la imaginación. A ellos, por lo tanto, es preciso acudir, y también á los naturalistas y á los anatómicos para cultivar este estudio de modo provechoso.

Los artistas han ideado diversos sistemas para conseguir este objeto; es indudable que todos son defectuosos, pero el mejor es el de Juan Cousín, pintor y escultor francés, que floreció en el siglo XVI.

Este autor toma como punto de partida la altura de la cabeza para medir las dimensiones verticales; divide toda la estatura en ocho cabezas del modo siguiente:

Desde el vértice de la cabeza hasta el mentón	1	cabeza.
Desde el mentón hasta los pezones	1	„
Desde los pezones hasta el ombligo	1	„
Desde el ombligo hasta los órganos genitales	1	„
Desde los órganos genitales hasta la parte media de los muslos	1	„
Desde la parte media de los muslos hasta las rodillas	1	„
Desde las rodillas hasta debajo de las pantorrillas	1	„
Desde debajo de las pantorrillas hasta el talón	1	„

Colocando los miembros torácicos levantados, en cruz, la dis-

tancia existente entre las extremidades de los dos dedos medios es también de ocho cabezas próximamente y esta medida transversal, llamada gran envergadura por los franceses, comparada con la talla del mismo sujeto, contribuye á caracterizarlo aproximándolo más ó menos á la conformación de algunos animales como los monos, cuyos miembros torácicos son muy largos y la gran envergadura es por lo tanto superior á la talla.

Las proporciones longitudinales asignadas por Cousín á las diversas partes del cuerpo, son las siguientes:

Desde el vértice de la cabeza hasta la raíz del pelo.	1/4 de cabeza.
Desde la raíz del pelo hasta la raíz de la nariz.....	1/4 „ „
Desde la raíz de la nariz hasta la base de la misma	1/4 „ „
Desde la base de la nariz hasta el mentón.....	1/4 „ „
Desde el mentón hasta la fosita supraesternal, ó sea la altura anterior del cuello.....	1/5 „ „
Desde la articulación del hombro hasta la muñeca.	2 cabezas.
Desde la muñeca hasta la punta del dedo medio...	1 „
Desde las partes genitales hasta la planta del pie..	4 „
El pie visto de perfil tiene.....	1 „

Con relación á la anchura del cuerpo, el autor referido divide la anchura de la cabeza en cinco partes; la nariz ocupa la tercera, los dos ojos la segunda y la cuarta, y la boca comprende una y media.

La anchura del cuerpo al nivel de los hombros es de dos cabezas; el diámetro de las caderas al nivel del ombligo, así como la separación entre los dos troncanteres, es de seis partes.

Juan Cousín expone otra porción de medidas menos importantes, y recomienda dar á la altura de la mujer una parte de longitud menos que á la del hombre.

Otro sistema famosísimo, conocido y ensalzado por todos los artistas, es el que lleva el nombre de *Canon egipcio,* conforme al cual, Polycleto construyó su célebre estatua; en este canon sirve de tipo la longitud del *dedo medio,* y la altura del cuerpo se encuentra dividida en 19 dedos; refiriéndose á él, dice Galeno: "que la belleza consiste en la armonía de los miembros, á saber: en la relación del *dedo* con *el dedo,* de los dedos con el metacarpo y el carpo, de estas partes con el cúbito, del cúbito con el brazo, y de todos estos miembros con el conjunto del brazo.„

Sappey, en su última edición del tratado de *Anatomía descrip-*

tiva, expone el resultado de sus laboriosas investigaciones, practicadas sobre cuarenta hombres y treinta mujeres de buena conformación.

Dedúcese de estas observaciones, con relación á los hombres: que los miembros inferiores tienen más longitud que el tronco, en la mayoría de casos, cuya diferencia está medida por 2 ½ centímetros; que el centro de la talla corresponde á 13 milímetros, por debajo de la sínfisis pubiana, es decir, encima de la raíz del pene; pero conviene advertir respecto de este punto, que cuanto más elevada es la talla, tanto más desciende aquel centro, aproximándose á los órganos genitales. Respecto de las mujeres, resulta que es igual próximamente la longitud del tronco y de los miembros inferiores, y que el centro de la estatura está en la sínfisis pubiana, si bien existen excepciones numerosas, en las cuales asciende ó desciende hasta 5 centímetros.

Según el mismo autor citado, la altura media de la cabeza equivale á $0^m,22$; comparándola á la talla media, que es de $1^m,65$, se ve que ésta se compone de 7 ½ cabezas; pero conviene advertir que en las tallas elevadas se compone de 8 y en las bajas de 7 cabezas, en atención á que la cabeza varía muy poco su altura, en medio de las variaciones de la talla.

La altura media de la cara es de $0^m,18$; viene á representar la novena parte de la estatura en la mayoría de individuos, un poco más en los hombres bajos, un poco menos en los de elevada talla.

La longitud media de los miembros superiores es de $0^m,75$ en el hombre y de $0^m,68$ en la mujer; pero no crecen á compás de la estatura, de modo que son proporcionalmente más cortos en las personas muy altas.

La longitud media de los miembros inferiores es de $0^m,85$ en el hombre y de $0^m,79$ en la mujer; pero hay variedades importantes, pudiendo decirse, por punto general, que aumentan proporcionalmente su longitud, á medida que crece la talla; así es que los hombres altos tienen siempre mucho más largos estos miembros que el tronco.

Las dimensiones transversales merecen también un estudio detenido, sobre todo en el tronco. La línea *bis-acromial* que corresponde á la parte más ancha de la espalda, presenta por longitud media $0^m,32$ en el hombre y $0^m,28$ en la mujer. La línea *bis-humeral,* que mide la anchura de los hombros tiene $0^m,38$ en el hombre

y 0^m,35 en la mujer. La línea *bis-iliaca,* tiene 0^m,28 en el hombre y 0^m,29 en la mujer, y la línea *bi-trocantereana* tiene 0^m,31 en el hombre y 0^m,32 en la mujer.

Es verdad que los datos que preceden y todos los que conozco y que he recogido por mí mismo no autorizan para establecer afirmaciones terminantes; pero del conjunto pueden deducirse algunas de interés que voy á expresar á continuación.

Respecto de las tallas se advierte: que á medida que se eleva, se prolongan más los miembros inferiores; la altura del tronco experimenta menos cambios; la altura de la cabeza todavía se mantiene menos sujeta á variaciones.

Depende de aquí el que la altura media corresponda por lo general, en los hombres delante de la sínfisis pubiana, en las mujeres á nivel del borde superior de esta sínfisis, y en los niños á nivel del ombligo ó más arriba.

También resulta que la talla humana equivale en cortas diferencias á la altura de un poco menos de ocho cabezas, á excepción de la niñez, en cuyo caso el número de cabezas disminuye en razón inversa de la edad, puesto que durante el año primero sólo pueden medirse cuatro cabezas.

También resulta que el hombre tiene mayor anchura en la parte superior del tronco que la mujer; por el contrario, ésta tiene más ancha la parte inferior que aquél. Además, la parte inferior del tronco es siempre de menor anchura que la parte superior, al revés de lo que se figuraban los antiguos y aún de lo aseverado por Sauvage y Malgaigne, los cuales suponen que la mujer tiene la misma anchura en las dos extremidades del tronco.

Respecto á las dimensiones antero-posteriores del tronco he encontrado, midiendo con un compás de gruesos, la dimensión 0^m,11 para ambos sexos en la parte superior y de 0^m,18 en la parte inferior para la mujer, algo menos siempre para el hombre.

Respecto de los diámetros transversales y antero-posteriores de la cabeza, aparecen diferencias poco importantes en ambos sexos y aún en todas las edades, circunstancia que da lugar á que en la niñez sea esta región de volumen proporcional enorme.

Los diámetros transversales y antero-posteriores del pecho guardan con la talla la relación debida, teniendo en cuenta el sexo y edad, si bien parece que en los niños el pecho tiene poco volumen proporcional.

Las dimensiones de la pelvis demuestran el grande crecimiento de ella en la mujer y el escaso que existe en los niños; así, las pelvis femeninas y los diámetros bitrocantereanos aventajan aún á las de hombres mejor conformados; por el contrario, en los niños y niñas la estrechez y poco espesor son considerables.

Con relación al espesor de los miembros superiores, no existen diferencias sensibles en el hombre y en la mujer, guardando proporción con las dimensiones longitudinales.

En los miembros inferiores el espesor es algo mayor en la mujer. Además se advierte que cuando son cortos le tienen mayor y cuando son largos disminuye éste.

Color de la piel humana.

Hay que considerar el color de la piel misma en combinación con el de sus apéndices pilosos, sobre todo el cabello, y con el de la membrana coloreada del ojo visible al exterior, que es el iris, pues de ordinario estas partes guardan cierta armonía en sus coloraciones, y en los casos en que la armonía no existe, hay motivo para sospechar que el sujeto es producto del cruzamiento más ó menos remoto de individuos de razas diferentes.

La piel puede presentar todos los matices posibles, desde el blanco más puro hasta el negro más intenso, y además las tintas grisáceas intermedias, comprendidas bajo el nombre genérico de color moreno se combinan con otros factores que son el rojo de la sangre y el amarillo de la bilis, se modifican por causas exteriores, ó se alteran accidentalmente, y de todas estas variadas influencias resulta la rica escala cromática de la piel humana, que hasta ha servido para clasificar las razas, llamándolas blanca, amarilla, roja y negra, repartidas con preferencia por Europa, Asia, América y África respectivamente.

Las variedades de color mejor caracterizadas son las tres siguientes: blanco, moreno y negro.

El *color blanco,* combinado con los matices más claros del cabello y el iris, constituye el *albinismo,* el cual es tan raro, que ha sido tomado por una enfermedad ó por una monstruosidad; por lo regular se presenta en hombres blancos, nacidos en las comarcas

septentrionales de Europa; tiene los cabellos blancos como la plata y el iris de color azulado, casi amarillento ó rojizo. Estos individuos viven casi sin variar de color en el curso de las edades; pero se citan ejemplos muy curiosos de haberse convertido en rubios y hasta en morenos.

El *color blanco ordinario* está esparcido con preferencia por Europa y Asia; los hombres de la raza caucásica, que habitan las naciones del Norte de Europa, muchos indios de la costa de Malabar y sobre todo los afghanes ó patanes del Asia, tienen este color claro; su pelo es rubio ó rojizo; el iris tiene el color más ó menos azul. Es casi constante que estos tintes vayan oscureciendo á medida que la edad avanza.

El *color moreno* es el más abundante en casi todas las regiones del globo. Presenta gran número de variedades, pues á este color se pueden referir el color amarillo de los árabes, el rojo cobrizo de muchos egipcios, el cobrizo de algunos pueblos indios, el aceitunado de los mogoles y calmucos y el amarillo de muchas razas de Asia y América. Por punto general va oscureciendo en los países más meridionales; así se observa en el Mediodía de Europa y las regiones septentrionales de África. Los individuos de este color tienen el pelo negro y los iris pardos, más ó menos oscuros, cuyo tinte se oscurece también con la edad, lo mismo que en los rubios.

El *color negro* pertenece á los habitantes de las más abrasadas zonas de la tierra; á veces este color de ébano es claro, como sucede en algunos pueblos americanos, y otras presenta un matiz amarillento de feo aspecto, como sucede á algunos oriundos de la Persia. En estos países el color del pelo es negro brillante y el iris es también de color muy oscuro ó negro, desde las edades más tiernas.

La causa anatómica de tan diversos matices reside en la organización que tienen los órganos mencionados; todos ellos poseen unos elementos anatómicos celulares, conocidos con el nombre de *células pigmentíferas;* las cuales gozan de la propiedad de contener dentro de sí la materia colorante negra. Precisamente las graduaciones que pueden existir en la cantidad de ésta determinan todos los colores; por eso puede decirse que forman una escala insensible, cuyo máximum le ocupa el color negro, que supone la mayor cantidad posible de *pigmento*, y cuyo mínimum le forma el

albinismo, que supone la carencia absoluta de aquella sustancia colorante.

Las causas exteriores que intervienen en la coloración son muchísimas; unas pertenecen á los mismos individuos, como la herencia, la raza, las costumbres; otras corresponden al exterior, como los climas, la temperatura, la humedad, el género de alimentación.

Estructura del cuerpo.

El análisis en sus diversos grados prueba que es aplicable al cuerpo humano cuanto se dijo al hablar de la organización en general, de modo que la del hombre consta, en último término, de materia universal en sus varios estados, manifestada en forma de cuerpos simples ó elementos químicos, y asociada formando combinaciones y cuerpos cada vez más complejos, que son: los principios inmediatos, elementos anatómicos, humores, tejidos, órganos, aparatos, sistemas y la organización total. Así, pues, el estudio de la estructura del cuerpo humano en general, consiste en describir lo que presentan de común las categorías de partes orgánicas citadas; y este estudio, que en toda su amplitud corresponde á *la anatomía general,* es el que se hará á continuación tan brevemente como sea compatible con la clara y fácil inteligencia de las individualidades orgánicas de cada clase, que han de ser descritas particularmente en la organología.

Materia que compone el cuerpo humano.—Es, como se ha dicho, la misma que constituye el resto del universo.

La imponderable ó éter vibra como en los demás cuerpos, pero especialmente en forma de calor, del que puede considerarse como verdadero foco el cuerpo humano, por el activísimo trabajo molecular que realiza durante la vida.

La materia ponderable, única que realmente estudia el anatómico, se encuentra en sus tres estados principales: sólido, líquido y gaseoso. Los *sólidos* de nuestro cuerpo lo constituyen casi totalmente en apariencia, pero no en realidad, pues su cantidad es inferior á la de los fluidos; son sin disputa los más importantes en cuanto á la forma, porque ellos la determinan casi exclusivamente y la mantienen tanto más fija cuanto mayor es su consistencia; son las verdaderas piezas de construcción del edifi-

cio humano, y de su agrupamiento regular y armónico resultan la belleza, resistencia y aptitud fisiológica del conjunto. Los *líquidos,* apreciados por la cantidad de agua, que es el más común y difundido de todos, representan las dos terceras partes de la economía, ó algo menos, según Bischoff (585 partes de cada 1.000); mantienen bastantes sólidos disueltos ó en suspensión; son proporcionalmente más abundantes en el recien nacido que en el adulto; no entran en igual proporción á constituír todas las piezas del conjunto, ni hay relación constante entre la cantidad de agua y la consistencia de cada una de aquéllas; y, por último, con respecto á los sólidos pueden estar los líquidos en libertad, circulando por conductos especiales ó contenidos en receptáculos apropiados (sangre, bilis), pueden estar empapando los sólidos de modo que sean los líquidos imperceptibles mientras no se extraigan por presión, como sucede con el jugo muscular; y pueden estar combinados á la manera del agua que se llama de cristalización en los minerales, cuya cantidad de líquido es muy pequeña, comparada con la que se encuentra empapada ó libre. Los *gases* son los menos abundantes en la economía; unos son verdaderos gases y otros simplemente vapores. Estos existen temporalmente en las cavidades serosas y alguna vez en las areolas del tejido conjuntivo, pero pasan al estado líquido con gran facilidad. Los verdaderos gases están libres en las vías aéreas y dentro del tubo digestivo; disueltos en casi todos los humores; ó combinados, como en la sangre y probablemente también en algunos tejidos. Los conocidos, según el orden de su mayor á menor cantidad en lo que hoy se sabe son: el ácido carbónico, el ázoe, el oxígeno, el hidrógeno y los hidrógenos carbonado y sulfurado, siendo el intestino y sobre todo el grueso el asiento habitual de los tres últimos.

Elementos químicos.—Los que contribuyen á componer el cuerpo humano son todos los indicados al tratar de la organización en general menos el bromo, iodo y aluminio: los más constantes y extendidos, hasta el punto de no haber sólidos ni líquidos orgánicos que no los contengan, son el oxígeno, hidrógeno y carbono; el ázoe existe en todas las sustancias albuminoideas y la mayor parte de sus derivadas; el azufre entra también á constituír las primeras; el fósforo, cloro, fluor y silicio, así como el carbono y azufre ya citados, contribuyen á formar los ácidos de todas las sales orgánicas que existen en la economía; el sodio, potasio, cal-

cio y magnesio son los elementos que, con el oxígeno, forman las bases de las sales dichas; el hierro está principalmente en la sangre en estado de sesquióxido; el manganeso acompaña al anterior en cantidad muy corta; el litio sólo ha sido apreciable por el espectroscopio en los músculos, sangre y leche; y, por fin, del cobre y el plomo no hay más que indicios en el hígado, y aun se duda que sea constante su existencia.

Principios inmediatos.—Son, como ya se dijo, los cuerpos simples ó compuestos que existen en la organización y que pueden ser reconocidos y aislados sin alterar su composición química. El estudio de ellos corresponde á la Estequiología, donde se exponen con la extensión que merecen (1), limitándonos ahora á presentar las ideas más culminantes relativas á los principios inmediatos en general.

Su *número* es, sin duda alguna, muy superior al de los que se describen hoy separadamente, pues el análisis anatómico no ha podido sorprender todavía los principios inmediatos de transformación rápida y existencia fugaz. La *clasificación* puede fundarse en base fisiológica ó en base química, siendo de esta última categoría la expuesta por el Doctor Maestre de San Juan, cuyo extracto es el que sigue:

Clases.		Grupos.		Ejemplos.	Apéndices.
Principios inmediatos.	1.° Sustancias minerales...	1.°	Cuerpos simples	Oxígeno. Ázoe.	
		2.°	Ácidos libres	Carbónico.	
		3.°	Bases libres	Óxido de hierro.	
		4.°	Sales	Cloruros. Fosfatos.	
		5.°	Disolvente general	Agua.	
	2.° Sustancias orgánicas	1.er grupo	1.° Alcoholes	Glicerina. Azúcares.	Materias colorantes. Hemoglobina. Melanina. Biliverdina.
			2.° Ácidos y sales... De ácidos grasos	Oléico. Butírico.	
			2.° Ácidos y sales... De no nitrogenados.	Láctico. Oxálico.	
			2.° Ácidos y sales... De nitrogenados	Úrico. Glicocólico.	
			3.° Éteres de la glicerina	Estearina.	
			4.° Ámidas	Úrea. Creatina.	
		2.° grupo. Albuminoides...	1.° Propiamente dichos	Albúmina. Fibrina.	Derivados histogenéticos.
			2.° Fermentos	Diastasa. Pepsina.	Colágena. Condrina.

(1) Tanto para el estudio de esta materia como para el de otras muchas, se puede consultar el compendio de Anatomía humana general, por don Salustiano Fernández de la Vega, de cuya excelente obra tomamos algunas ideas.

Los principios inmediatos no tienen *forma* propia á no ser los cristalizables, y aún de estos solo el carbonato de cal está cristalizado normalmente. La *cantidad* absoluta es desconocida y de la proporción de cada uno con el cuerpo entero se sabe que los principios orgánicos predominan sobre los inorgánicos, aparte del agua, que es el más abundante de todos. La *situación* es indeterminable para la mayoría, porque existen en casi todas las partes del cuerpo, si bien muchos predominan en alguna que puede considerarse como su asiento propio, tales como los carbonatos y fosfatos en los huesos, y el azúcar en el hígado, y hay varios que sólo existen en sitio fijo, como el coleato de sosa en la bilis y la inosita en los músculos. Los caracteres físico-químicos de los principios inmediatos son muy numerosos y variados: los hay sólidos, líquidos y gaseosos; algunos, como el agua, y quizás las grasas, pueden encontrarse sucesivamente en dos de ellos; la luz, el calor y la electricidad los aislan unas veces sin descomponerlos, otras los hacen cambiar de estado, y otras alteran su composición química, reduciéndolos ó provocando nuevas combinaciones de sus elementos; muchos de los principios inmediatos, y entre ellos los albuminoideos, son insolubles en el agua químicamente pura, pero nó en los líquidos orgánicos que, por lo complejo de su composición, adquieren poder disolvente é influencia sobre las reacciones de los otros cuerpos, imposible de imitar en los laboratorios, y, por fin, las combinaciones químicas que forman en el organismo, son esencialmente las mismas que se formarían fuera de él si se pudieran realizar en condiciones semejantes, pues las leyes de dichas combinaciones son iguales para todos los casos, y cada excepción aparente no prueba otra cosa que nuestra ignorancia para explicarla y nuestra impotencia para reproducirla. El *origen* de los principios inmediatos no es otro que el mundo exterior; pero no todos entran en la organización formados ya, sino que muchos se forman en ésta á expensas de los primeros, los cuales pueden haber vivido ó no antes de entrar á constituír la organización del hombre. El *modo de formación* no es tampoco igual, pues mientras unos principios inmediatos la realizan por un proceso químico directo, en nada diferente de los del laboratorio, otros la ejecutan indirectamente, por el intermedio obligado de otra sustancia igual á la que se va á producir, como sucede con la albúmina, que sólo puede formarse en el seno de seres

constituídos en parte por ella, á pesar de que no obra sino por su presencia. La *terminación* se realiza en unos por trasformación en principios que no se destruyen hasta la muerte total del sér, sino que se renuevan molecularmente, y son los que viven, y en otros por salida al exterior después de haber sufrido nuevas trasformaciones ó sin sufrirlas. Los *usos* de los principios inmediatos en general son: dar lugar á las primeras manifestaciones que acusan la presencia de la vida; pues todos concurren á este fin, aunque sólo los más complejos ejecuten los actos propiamente vitales de renovación constante de su materia y los demás no sean otra cosa que materiales que llegan á vivir ó que son expulsados del organismo después de haber vivido.

Elementos anatómicos.—Su estudio corresponde á la Elementología (1), pero su conocimiento general, aunque sea rudimentario, es indispensable para que pueda ser completo el de otras partes organizadas de mayor categoría.

El concepto de elemento anatómico, según se vió al definirlo, comprende las ideas de forma, estructura y vida, ó sea: individualidad anatómica (forma y estructura) é individualidad fisiológica (vida); lo cual equivale á decir que cada elemento anatómico es una verdadera organización si se considera en reposo, y un organismo si se considera funcionando; todo ello en armonía con la doctrina sentada en los preliminares.

Hay varias hipótesis y teorías que pretenden explicar la constitución anatómica elemental de los seres vivos; tales son: la de los microcimas de Bechamp, en que se atribuye vida propia á los corpúsculos orgánicos más pequeños que el microscopio descubre dentro y fuera de los organismos; la de los plastídulos de Hæckel, que serían moléculas orgánicas sin estructura ni forma apreciables, rodeadas de atmósferas acuosas y dotadas de actividad y memoria; la del retículo de los autores más modernos, según la cual todo es reductible á filamentos capaces de vivir con cierta independencia; y, por fin, la celular, que es todavía la doctrina

(1) Nos hemos servido principalmente, para redactar los párrafos que siguen, del excelente Manual de Histología normal que está publicando el Doctor Ramón y Cajal, cuyo libro se distingue, sobre todo, por los trabajos propios con que autoriza sus descripciones y por la claridad y método que resaltan en ellas.

mejor y más sólidamente fundada, y que consiste en considerar la célula como el único elemento anatómico que constituye los organismos, siendo todos los demás que pudieran admitirse, tales como las granulaciones, sustancias fundamentales, fibras y tubos, simples componentes, derivados, trasformaciones ó modos de asociación celulares.

Célula es toda masa de protoplasma, forme microscópica, dotada de estructura y apta para vivir. Se admiten tres variedades principales, que son: cítodos, que solo constan de protoplasma con estructura tan poco perceptible que parecen homogéneos; protoblastos, en que hay un núcleo dentro del protoplasma; y células perfectas, en que además del núcleo hay una envoltura ó membrana de cubierta. Tomaremos esta última variedad como tipo para la descripción.

El *número* de células es inmenso é incontable: en unos sitios predominan sobre las sustancias intercelulares como en el embrión y el tejido epitélico, y en otros á la inversa, como en el tejido conjuntivo y en los cartílagos.

La *forma* es esférica en casi todas las células jóvenes, y puede ser esferoidal, aplanada, poliédrica, prismática, fusiforme ó estrellada en las adultas. Las causas probables de estas diferencias de forma son: las influencias exteriores, ya sean mecánicas como la presión y el rozamiento, ya químicas como la desecación, hidratación y acción de los ácidos y álcalis de las sustancias ingeridas; y las influencias inferiores de origen desconocido que determinan las formas complicadas de las células superiores como las nerviosas.

El *volumen* es microscópico en general. Adoptando como unidad de medida la milésima de milímetro, representada por la letra griega μ, se distinguen tres categorías celulares: grandes ó de más de 50 μ de diámetro (óvulo, células nerviosa y adiposa); medianas de 30 á 50 μ (células epiteliales y algunas nerviosas); y pequeñas de menos de 30 μ (célula conjuntiva, hematíe, corpúsculo linfático).

La *situación* está generalizada, pues construyen principalmente los sólidos y flotan en algunos humores (sangre, linfa).

Carecen de *color* las células que son transparentes y no contienen sustancias extrañas, y son rojizas, amarillentas y aún negras

las que poseen materias colorantes, grasa ó granulaciones oscuras llamadas pigmentarias, tal como sucede á los hematíes, vexículas adiposas y células de la coroides.

La *consistencia* es muy blanda en las células jóvenes, mayor en las adultas y grande en las trasformadas y en las caducas, como las del epidermis y de las uñas.

La *elasticidad* es muy común; la poseen principalmente los hematíes y algunos elementos derivados de las células, como son las fibras y membranas elásticas.

En la *estructura* de una célula perfecta hay que considerar el protoplasma, el núcleo y la membrana de cubierta.

El protoplasma es la masa albuminoidea que constituye el cuerpo de la célula, envuelve el núcleo y está envuelto por la cubierta. Su existencia es constante é indispensable para la vida celular. Su cantidad varía según el tamaño total del elemento y el particular del núcleo, guardando relación bastante exacta con la actividad fisiológica. Su aspecto es el de una masa transparente, en la que se ven puntos de distinta refringencia, que parecen granulaciones, poco numerosas en la zona excéntrica y más finas y acumuladas alrededor del núcleo (corona de Auerbach); y en la que también á veces se descubren espacios llamados vacuolos de contorno bien recortado y fondo muy claro, que parecen ser huecos llenos de líquido muy límpido, y que se forman probablemente por la retracción del protoplasma. Este consta, según las últimas investigaciones de Flemming, Carnoy y Ramón y Cajal, de retículo, enquilema ó jugo celular, é inclusiones ó cuerpos extraños del protoplasma. El retículo observado principalmente en las grandes células de muchos animales inferiores y visto por nuestro compatriota citado en varios elementos anatómicos del hombre, consiste en una porción de filamentos nudosos, tortuosos, muy refringentes, entrecruzados ó anastomosados, formando red y extendidos con preferencia desde el núcleo á la cubierta, siendo probable que se adhieran á ésta y sólo se yuxtapongan al núcleo por el otro extremo. El enquilema ó jugo celular es semilíquido, transparente, coagulable y soluble en el agua acidulada; está interpuesto á las hebras del retículo y debe ser el que limita los vacuolos, pues en el líquido que llena éstos, se han visto moverse libremente algunas gotas de grasa pequeñísimas, lo que no podría

suceder en el enquilema mismo, por su mayor consistencia. Las inclusiones son corpúsculos de forma, composición y dimensiones variadas, alojadas en el enquilema; faltan en algunas células, son escasas en las jóvenes y pueden aumentar en las adultas hasta opacificar el elemento; unas se forman en el interior de la célula y sirven para sus funciones, y otras proceden del exterior y pueden perturbarlas y hasta causar su muerte (cristales, partículas de carbón, microrganismos, etc.)

El núcleo es un corpúsculo de estructura especial contenido en el protoplasma. Existe en casi todas las células; es único en la mayoría de éstas; múltiple en las que permanecen en estado de proliferación incompleta, como sucede en los mieloplaxos que caracterizan la médula ósea; muchas veces está oculto por las granulaciones del protoplasma; otras falta, como en las células caducas, y otras queda libre porque tarda en destruírse más que el cuerpo celular á que perteneció. La forma es esferoidal casi siempre; discoidal en algunas células aplastadas; alargada, como un bastoncillo, en algunas fusiformes; excepcionalmente puede ser ramificada, semilunar, anular, ó bien semejante á un lazo ó á un ocho de guarismo; las influencias exteriores obran menos sobre ella que sobre la forma de la célula entera. El volumen oscila entre 5 y 20 μ y no guarda relación con la cantidad de protoplasma. El aspecto es vario: puede ser el de un corpúsculo sólido y opaco de contorno bien claro, el de una vejiguilla llena de líquido ó el de una porción de protoplasma condensado de contornos vagos. La situación es central las menos veces, excéntrica muy á menudo, y completamente periférica en muchas especies de células, como las adiposas y musculares estriadas. La estructura del núcleo es muy compleja según las últimas observaciones de Carnoy, y comprende en los más perfectos: un armazón filamentoso, jugo nuclear, nucleolo y membrana propia. El armazón consta de filamento cromático y red acromática: el primero es un cordón redondeado, independiente, con los extremos libres, ó bien, según los casos, apelotonado, formando lo que se llama un glomérulo, fundido en los puntos de cruzamiento, dando lugar á una red con nudos, ó fragmentado en bastoncitos, esferas ó granulaciones; estriado transversalmente; quizás constituído por pequeñísimos anillos superpuestos de dos sustancias, una que se tiñe con los reactivos y

otra no, y revestido el tubo que resulta en el interior y el exterior por otras dos sustancias albuminoides; compuesto en gran parte de nucleina, que es la principal de las sustancias indicadas, la cual es soluble en los álcalis é insoluble en los ácidos débiles; y muy ávido de ciertas materias colorantes como el verde metileno, el carmín, la hematoxilina y otras, á lo que debe el nombre de filamento cromático que lleva: la segunda, ó red acromática, está formada por hebras pálidas, muchísimo más delgadas que el filamento cromático al que abrazan en sus mallas, extendidas desde el nucleolo á la cubierta, muy poco susceptibles de teñirse con el verde de metilo, y constituídas probablemente por plastina, que resiste á los ácidos, los álcalis y la digestión artificial. El jugo nuclear es una materia semi-líquida, transparente en los núcleos vivos, granulosa en los alterados, que llena las mallas del armazón filamentoso y que no se tiñe con el verde metileno. El nucleolo es un corpúsculo protéico contenido en el núcleo de muchas células adultas; casi siempre único; rara vez múltiple; fácil de confundir con granulaciones diversas ó nucleolos aparentes que hacen aumentar el número si se cuentan como reales; caracterizados éstos por su gran refringencia, su inalterabilidad por los reactivos ordinarios y su afinidad por el carmín; de estructura poco conocida y probablemente glomerular como la del núcleo; y compuesto por una sustancia especial que pudiera llamarse nucleolina. La membrana nuclear, que es inconstante y parece depender del contenido más bien que del protoplasma, se ha descrito como doble: una acromática, exterior, hialina, resistente, con doble contorno en los núcleos gruesos; y otra interior, cromática, ávida del verde metileno, excepcional, negada por algunos y que cuando existe parece deberse á las anastómosis periféricas del filamento cromático de tipo reticular.

La membrana celular es la que rodea el protoplasma de las células perfectas. Hay que describir dos clases de membrana, que son: cubierta independiente y corteza protoplasmática, y además algunas dependencias llamadas chapas, puentes y pestañas. La cubierta independiente falta en muchas células: cuando existe, puede presentar doble contorno, si es gruesa; estar bien limitada al exterior, como es la regla, ó confundida con la materia intercelular, como sucede á las cápsulas de las células cartilaginosas;

puede ser por el interior independiente y fácil de aislar del protoplasma ó contraer adherencias con él: el grosor de la membrana es uniforme de ordinario, pero algunas veces está reforzado en el sitio más expuesto á las influencias exteriores: la textura es muy simple, casi homogénea, y sólo en el óvulo y en algún otro caso presenta finísimos conductos que atraviesan la membrana, ó vestigios de líneas concéntricas que parecen indicar la superposición de varias capas: la resistencia á los reactivos es muy considerable. La corteza protoplasmática es la capa periférica del protoplasma, condensada: es constante, transparente, con escasas ó ninguna granulación, continua de una manera insensible con el resto de la masa protoplasmática y dotada de virtud electiva sobre las sustancias por las que se deja atravesar. Las chapas son engrosamientos de la cubierta independiente al nivel del punto en que las células que las poseen (epiteliales del intestino) forman parte de la superficie libre: vistas de frente presentan un punteado fino; vistas de perfil ofrecen líneas perpendiculares, que han sido interpretadas como finísimos conductos que las atraviesan. Puentes, son prolongaciones protoplasmáticas que algunas células (las del cuerpo de Malpigio) envían á sus vecinas, dando lugar á una especie de engranaje que hace más imperfecta la individualidad de cada elemento; lo cual resulta también de la curiosa disposición descubierta por el distinguido histólogo español Ramón y Cajal en las células intestinales del armadillo, que consiste en uno ó muchos filamentos estriados al través que enlazan las células próximas zurciendo sus bordes. Las pestañas, que se llaman vibrátiles por sus movimientos, son unos apéndices de menos de 1 μ, implantados en la parte libre de algunas células epiteliales, y que probablemente no son sino prolongaciones de protoplasma que atraviesan los orificios de la cubierta.

La *composición química* de la célula es muy difícil de conocer y está aún poco conocida. El protoplasma ofrece las reacciones de las sustancias albuminoideas y, según análisis hechos en células vegetales, consta: de materias azoadas, de las que la principal es la plastina, muy parecida á la fibrina; de otras no azoadas ternarias, como los ácidos grasos, grasas neutras y azúcares; de minerales, como compuestos de cal, sodio, potasa y magnesia con diversos ácidos orgánicos é inorgánicos; y, por fin, de agua, tanto de constitución como de imbibición. En las células trasformadas

se encuentran además principios inmediatos especiales, como son la hemoglobina, keratina, foto-estesina, mielina y otros. El núcleo es de composición análoga á la del protoplasma; pero además posee una sustancia especial que es la nucleina de Miescher, de la que está formado el filamento cromático. Se ignora la composición del nucleolo. La membrana celular es probable que esté constituída por plastina protoplasmática, modificada, é intermedia por sus propiedades entre ésta y la elastina, á la que se parece algo.

Todas las células del cuerpo humano proceden de un solo *origen*, que es, el óvulo fecundado, el cual á su vez resulta de la conjugación ó unión, por mecanismo desconocido, del elemento macho ó espermatozoo y el elemento hembra ó célula ovárica.

La *formación* de nuevas células durante el desarrollo del organismo, se ha explicado por dos teorías: según la una, que puede llamarse de celulogénesis blastemática, los nuevos elementos se forman en los blastemas ó sean sustancias semi-líquidas, vivas, elaboradas por las células preexistentes y que ocupan los espacios intermedios á éstas, conservando las mismas actividades que el cuerpo de las células, de modo que representarían porciones de protoplasma extracelular; y según la otra doctrina, que se podría llamar de la celulogénesis celular, y que es la única bien demostrada hoy, toda célula procede directamente de otra célula, no siendo la derivada sino un fragmento de la primitiva, y pudiéndose considerar todas las del organismo como pedazos diferenciados del protoplasma ovular, que seguiría siempre creciendo y renovándose durante la vida.

Las *funciones* de las células son esencialmente las mismas que las de los organismos más complejos, si bien tan rudimentarias como corresponde á la sencillez de su estructura. Se dividen en tres grupos: de nutrición, de reproducción y de relación.

Las funciones de nutrición se reducen á dos órdenes de fenómenos: de asimilación y de desasimilación. Por medio de los primeros, las materias ambientes son elaboradas y convertidas en materia viva que llega á formar parte integrante de la célula: á favor de los segundos, la materia celular es trasformada en otra impropia para vivir y eliminada de su masa. Todos los actos más ó menos evidentes de digestión, circulación, respiración y secreción celulares, son modos diversos ó fases sucesivas del proceso

nutritivo en alguna de las dos etapas que recorre la materia en el organismo. El enquilema y la cubierta son las partes de la célula que parecen más directamente encargadas de realizar su nutrición.

La reproducción de las células, como la de los individuos más perfectos, no se realiza sino en el período de vigor de los elementos reproductores. Consiste esencialmente en la división de la masa celular, quizás debida á que, por el crecimiento, ha llegado ésta á ser tan grande que no basta un solo centro de atracción para mantener reunidas todas las moléculas. El modo de dividirse las células al proliferar, motiva la distinción de tres procedimientos principales, que son: fisiparidad, segmentación endógena y gemmiparidad.—La fisiparidad, que es propia de las células sin cubierta ó protoblastos, consiste en la serie de fenómenos siguiente: aumento de volumen y alargamiento del núcleo; reunión de los gránulos cromáticos ó falsos nucleolos en dos de éstos correspondientes á los extremos del núcleo; extrangulación regular ó irregular de éste por la zona intermedia á los nucleolos; aumento de volumen y alargamiento del protoplasma; partición del núcleo por la zona extrangulada, llevando cada mitad un nucleolo; crecimiento del protoplasma intermedio á los dos nuevos núcleos; y, por fin, extrangulación y división de aquél en dos mitades que son verdaderas células independientes, pues cada una contiene un núcleo excéntrico y un nucleolo.—La segmentación endógena ó endogenesis se observa en las células perfectas, como las cartilaginosas, y consiste en un proceso exactamente igual al descrito, realizado dentro de una envoltura que es la cubierta de la célula madre, y seguido de la formación de cubierta especial para cada célula hija.—La gemmiparidad es rara en los animales superiores y consiste en la formación de una excrecencia nuclear que coincide con la de una yema ó brote del protoplasma, cuyo brote es de base ancha al principio, pediculado luego, y se desprende al fin arrastrando el pedazo de núcleo que se elevó en forma de excrecencia, de modo que resulta una pequeña célula hija al lado de una madre, cuya entidad y tamaño se conservan.—Hay otros procedimientos de división menos conocidos ó menos frecuentes en las células animales, como son: la división total y repetida del núcleo sin fragmentación consecutiva del protoplasma ó sin que sea total cuando la hay; la separación del cuerpo celular en dos mitades por el crecimiento de un tabique de celulosa, como se

puede ver en los vegetales; y, por fin, la segmentación indirecta, estudiada modernamente, que consiste en una serie de modificaciones del núcleo, cuyo filamento cromático se divide en trozos, los cuales se hienden á lo largo, siguiendo un complicado proceso que precede á la división del protoplasma.

Las funciones de relación mejor observadas en las células, son los movimientos, á saber: el browniano, que es de las partículas más pequeñas flotantes en un líquido, y que consiste en una especie de temblor, debido quizás á que estas partículas son bastante poco pesadas para agitarse pasivamente por el movimiento molecular propio de las reacciones químicas que se verifican en las células; el amiboideo, que solo existe en las jóvenes y en las que carecen de cubierta, cuyo movimiento consiste en la emisión de prolongaciones irregulares, de forma continuamente variada, que unas veces se encogen y arrastran consigo al interior de la masa celular algunas partículas ambientes, otras veces se funden en parte, limitando espacios huecos que son vacuolos, y otras, en fin, adhiriéndose á cualquier punto fijo, atraen hacia éste la masa entera, determinando su traslación, y hasta un verdadero movimiento emigratorio, cuando las prolongaciones son emitidas siempre en el mismo sentido; el vibrátil que se observa en las pestañas de muchas células epiteliales y que consiste en que cada una de dichas pestañas oscila como péndulo, ondula como banderola, gira como honda ó se dobla y endereza como un dedo; el de contracción, propio de ciertas células trasformadas por lo común en fibras, como las musculares, y que se reduce al encogimiento de toda la masa en un solo sentido con dilatación equivalente ó no en el opuesto; y, por fin, el movimiento autónomo de traslación, como el de los espermatozoides, en virtud del cual estos elementos generadores masculinos avanzan con rapidez, acaso por la contracción lateral y alternada del protoplasma que constituye su cola.

Humores.—Son muy necesarios para el ejercicio de las funciones y su estudio completo constituye la hidrología orgánica. (1) Su número es difícil de fijar con exactitud, pues hay varios que no

(1) Puede consultarse sobre esta materia el *Tratado de Anatomía de los humores*, por el Dr. D. Elías Martinez y Gil. — Valencia, 1883.

son más que modificaciones de uno mismo y algunos, como la saliva, representan la mezcla de varios; de ahí el que se hayan dado cifras tan diferentes como 18 (Elías Martinez) y 55 incluyendo los humores patológicos (Robin). Las clasificaciones más útiles son las de base fisiológica pura ó combinada con la anatómica: á continuación extractamos las dos más importantes de las propuestas hasta hoy:

	Clases.	Grupos.	Ejemplos.
Los humores se dividen, según Robin, en.....	Constituyentes.....		Sangre.
	Secreciones.....	De generación.....	Esperma.
		Recrementicias.....	H. vítreo.
		Excremento-recrementicias.....	Bilis.
	Excreciones.....		Orina.
Los humores se dividen, según el Dr. Elías Martinez, en.....	Organizados ó plásmicos.....	De la vida de nutrición.....	Sangre.
		De la vida de la especie en el hombre.....	Esperma.
		De la vida de la especie en la mujer.....	Leche.
	Orgánicos ó funcionales, que auxilian las funciones.....	Como agentes químicos.....	Saliva.
		Como vehículos disolventes.....	Orina.
		Como agentes físicos.....	Sinovia.
	Parenquimatosos.....		Jugo muscular.

Los humores, como fluidos que son, carecen de forma propia y de estructura, pues los que tienen elementos anatómicos suspendidos (sangre, esperma) no los ofrecen afectando la disposición fija y constante que se requiere para poder considerarlos como verdaderos tejidos de sustancia intercelular líquida. La cantidad total de los humores y aun la parcial de muchos de ellos, es casi imposible de evaluar, porque se vierten al exterior ó se están formando y desprendiendo constantemente; el más abundante es la linfa, pues empapa todo el cuerpo y repone las pérdidas de la sangre, y el más escaso de los que tienen individualidad es el que llena la vexícula de Graff en el ovario de la mujer. Los humores están distribuídos por todo el organismo; ya alojados en cavidades cerradas donde permanecen inmóviles (humor vítreo) ó por las que circulan (sangre); ya contenidos temporalmente en receptáculos abiertos al exterior donde se vierten (orina); ya, en fin, depositados á modo de barniz sobre las superficies libres interio-

res y exterior (moco, humor sebáceo). El color se debe en los humores á los sólidos que llevan en suspensión (quilo); á la existencia de sustancias colorantes especiales (bilis); al color propio de los principios inmediatos dominantes (sebo) ó á las partículas que se mezclan accidentalmente; siendo el color en todo caso indicio de gran complexidad, y la transparencia señal de que la composición es más sencilla, como en el humor acuoso del ojo. El olor y el sabor se deben á los principios volátiles y á los cristalizables, respectivamente. La densidad es proporcional á los principios fijos y coagulables que el humor contenga.

Todos los humores son alcalinos normalmente, menos la orina, el sudor y el jugo gástrico, que son ácidos. Se descomponen por el calor á 100°; se coagulan á los 70° los que tienen principios albuminoideos en abundancia; son asiento durante la vida de reacciones químicas desconocidas aún en su mayor parte; y las que se pueden ejecutar en los laboratorios para caracterizarlos, son numerosísimas y muy variadas. La composición general de los humores comprende principios inmediatos minerales y principios orgánicos del primero y del segundo grupo, ó sean cristalizables y coagulables, observándose que en los humores constituyentes están equilibradas las tres clases de principios, en las secreciones predominan los minerales y los coagulables y en las excreciones, por el contrario, escasean mucho estos últimos.

Todos los humores tienen su origen en los sólidos que los elaboran, filtran ó modifican: se forman á expensas de los elementos que vienen del exterior, ya en virtud del proceso asimilativo, como los humores constituyentes, ya por desasimilación, como las secreciones y excreciones: aparecen en el curso del desarrollo con bastante irregularidad, siendo el primero de todos el líquido que separa las esferas de segmentación del huevo para formar el blastodermo y siendo el último en producción la leche; que sólo se segrega temporalmente en la mama de la mujer adulta: duran unos casi tanto como la vida y se llaman permanentes (sangre); son otros de existencia transitoria y eventual como la leche antes citada; y hay algunos que solo existen en un momento determinado de la vida, después del cual nunca más se reproducen, como el líquido alantoideo ó el amniótico que baña al feto y termina su papel durante el parto: sirven, por fin, los humores para el desempeño de casi todas las funciones, teniendo además algunas

propias y especiales que hacen el estudio de aquéllos en fisiología tan interesante ó más que el de los sólidos.

Tejidos.—Su estudio constituye la histología. Es esencial en ellos la solidez y la fijeza, por lo que no puede admitirse con Frey que la sangre y otros humores sean tejidos. Puede determinarse la individualidad de éstos atendiendo á la existencia de elementos anatómicos propios, de algún principio inmediato predominante y de alguna propiedad vital característica, siendo sólo nueve los tejidos que cumplen esta triple condición (Fernández de la Vega) y quedando los demás que admiten los autores hasta los 42 que enumera Robin, reducidos á la categoría de simples variedades, fases del desarrollo ó modos de asociación de los nueve principales. La clasificación de tejidos más sencilla y de fundamento anatomico más sólido, es la de Cornil y Ranvier que, ligeramente modificada, presentamos á continuación en forma de cuadro:

Los tejidos se dividen en tres grupos, según estén compuestos.....	1.°	De células regulares unidas directamente ó por escasísima sustancia intercelular.....	Epitelial.
	2.°	De células separadas por abundante sustancia intercelular, que es la característica del tejido.....	Conjuntivo, adiposo, elástico, cartilaginoso, óseo.
	3.°	De células trasformadas, que son las características del tejido por su forma y propiedades.....	Muscular, nervioso.

Estos tres grupos que se denominan de tejidos epiteliales, conjuntivos y superiores, difieren más entre sí que lo que pueda diferir cualquier tejido de los otros del mismo grupo: asociándose varios en número, proporción y disposición muy diversos, se forman todos los demás tejidos compuestos que pueden observarse en el cuerpo humano.

Los tejidos no tienen forma de conjunto que les sea característica y cuando la poseen se deben considerar como verdaderos órganos; su forma anatómica se refiere á la estructura y no á la forma de los elementos componentes. La suma de todos los tejidos juntos, casi equivale á la de los sólidos del organismo; la cantidad de cada uno es muy distinta, desde el conjuntivo que rellena todos los intersticios de los órganos, como la argamasa ocupa los huecos que dejan entre sí las piedras de un muro, hasta el crista-

lino que solo forma la pequeña lente que hay en el ojo. La distribución es muy desigual: unos constituyen masas discontinuas en todos los segmentos del cuerpo (tejido óseo); otros son continuos y se esparcen é irradian por todo él en forma de tubos y cordones (vascular, nervioso); otros tapizan las superficies libres (epitelial); y otros, por fin, quedan reducidos á un solo puesto del organismo (dentario). Las relaciones que guardan entre sí los tejidos diferentes, son: de contigüidad ó contacto; de continuidad insensible, cuando se pasa de un tejido á otro gradualmente; y de compenetración, cuando se asocian los más sencillos para constituír los de mayor complexidad. Los caracteres físicos y químicos de los tejidos son tan variados, que es imposible hacer su estudio general concisamente. El origen de los tejidos está en el óvulo fecundado, siendo el primero que aparece el llamado embrionario, siguiéndole los demás por diferenciaciones sucesivas ó por trasformación directa, y creciendo todos por la proliferación de los elementos anatómicos más bien que por el aumento en volumen de cada uno de éstos. La duración de cada tejido varía mucho, habiendo unos permanentes (nerviosos); otros variables, porque se convierten con el tiempo en otros tejidos del mismo grupo (cartílagos de osificación); y otros transitorios, que desaparecen para no volverse á producir normalmente (tejido de la cuerda dorsal, del timo, etc.): un mismo tejido, como el cartilaginoso, puede ser permanente, variable y transitorio, según la región en que se examine. Las propiedades vitales ó funciones de los tejidos, son importantísimas; su estudio es uno de los más interesantes de la Fisiología general; y así como las propiedades de aquéllos se deben á las de los elementos anatómicos que constituyen el tejido, las propiedades de éstos son las que determinan las funciones especiales de los órganos.

Sin perjuicio de los conocimientos histológicos que deben adquirirse al estudiar la Anatomía general, es indispensable dar aquí alguna noción de los tejidos epitelial y conjuntivos, pues sin ella es imposible comprender la estructura de las partes más complejas, que se describen en la Organología.

El *tejido epitelial* se caracteriza generalmente por la falta ó escasez de sustancia intercelular, la existencia de queratina en su

composición y su papel de proteger las superficies libres que reviste, absorber los fluidos que las bañan ó segregar la mayoría de los humores. El único elemento anatómico que constituye este tejido es la célula epitelial, cuya forma puede corresponder á todas las variedades conocidas menos la estrellada; cuya estructura es en general la de las células perfectas ó sea con cubierta; cuya disposición es formando capas que pueden ser una sola para toda la superficie que revista el epitelio ó varias superpuestas, y en tal caso, se llama estratificado; y cuyas variedades se distinguen por la forma de las células, el número de las capas, la existencia de apéndices, como chapas perforadas y pestañas vibrátiles, y la coloración por los pigmentos, siendo las principales variedades las siguientes: epitelio pavimentoso, que está formado por células aplastadas de contorno variado; epitelios cilíndrico, prismático, poliédrico, esferoidal y mixto, todos ellos simples ó estratificados y muchos además distinguidos en vibrátiles, de chapa perforada y pigmentarios. Se llaman endotelios, los epitelios pavimentosos simples que proceden de la hoja media del blastodermo, y que revisten las cavidades interiores del cuerpo no comunicantes directa ni indirectamente con el exterior, como las serosas y los vasos.

Los tejidos ó sustancias conjuntivas que constituyen el segundo grupo de la clasificación de Cornil y Ranvier: son las más abundantes de la economía y se caracterizan, porque todas proceden de la hoja media del blastodermo, constan de células trasformadas ó no y de sustancia intercelular colágena, ó que da cola por la cocción, y sirven para unir, al par que separar todos los órganos, para rellenar los intersticios y para sostener, á manera de armazón, todas las demás partes organizadas. Se reconoce el parentesco que los tejidos de este grupo tienen entre sí, además del origen, en que muchos de ellos se suceden durante el desarrollo, se continúan sin límite apreciable en la edad adulta y se sustituyen unos á otros en la construcción de un mismo órgano, considerado en la serie de los animales.

Los principales tejidos de sustancia conjuntiva son estos:

Tejido conjuntivo tipo.—Consta de sustancia fundamental y células: la primera está organizada en forma de fibrillas muy finas, ondulosas cuando están cortadas, reunidas en haces ó ma-

nojos de grosor distinto, según el número de fibrillas que cada uno contenga, envueltos probablemente los manojos por una materia algo parecida á la elástica y entrecruzados en todas direcciones á manera de madeja muy enmarañada. Los huecos irregulares, comunicantes entre sí y limitados incompletamente por los manojos de fibrillas se llaman areolas, y están llenos de un líquido parecido á la linfa, de la que quizás sea el origen. Las células conjuntivas son pequeñas ó medianas, carecen de cubierta y por su forma se distinguen en redondas y aplanadas: las redondas flotan en el líquido areolar; gozan de movimientos amiboides; caminan de una areola á otras, y es posible que sean verdaderos glóbulos linfáticos; las aplastadas son quizás las mismas células redondas atrancadas en un entrecruzamiento de manojos ó en el trayecto de algunos de ellos, adaptadas á la superficie irregular, sobre la que se aplastan, y con la forma correspondiente al sitio que ocupan, bien sea la de una chapa de contorno onduloso bastante próximo al de otras células análogas para formar un revestimiento endotelial á las areolas conjuntivas más extensas; bien la de una masa fusiforme con varias líneas salientes ó crestas de impresión; bien, por último, la de un cuerpo central con prolongaciones simples ó ramificadas comparables á las que con los dedos pudieran producirse pellizcando la superficie de una bola de cera, cuya forma es la más distante del tipo primitivo y se percibe al microscopio á manera de estrellas irregulares, por lo que se llaman estrelladas las células que la ofrecen. Las variedades del tejido conjuntivo tipo son: el embrionario, fase primera del desarrollo de todos los tejidos del grupo, en el que las células son todas redondas ó poliédricas y la sustancia intercelular nula ó muy escasa; el mucoso, cuyas células pueden ser redondas ó triangulares, y la sustancia intercelular, muy poco ó nada fibrosa, contiene mucina; el reticulado, en que muchas células son estrelladas, y sus prolongaciones, se ramifican y anastomosan con otras células, formando redes; y el fibroso en que predominan los haces de fibrillas conjuntivas paralelas ó no, quedando las células en series que llenan incompletamente los intersticios paralelos á la dirección principal de los manojos.

Tejido adiposo.—Es el mismo conjuntivo tipo, muchas de cuyas células se trasforman en células de grasa caracterizadas por ser redondas ó poliédricas, tener cubierta, presentar el proto-

plasma y el núcleo rechazados hacia la periferia y estar el centro del primero ocupado por muchas gotitas ó una sola gran gota de grasa, notables todas por su gran refringencia.

Tejido elástico.—Consta de fibras elásticas, amarillentas, de doble contorno muy puro, encorvadas si están libres, ramificadas, independientes, ó anastomosadas limitando anchas mallas, ó casi fundidas en un solo plano, constituyendo láminas perforadas, lo que permite distinguir las tres variedades que se llaman respectivamente, dartoideo, anastomótico y laminar.

Tejido cartilaginoso.—Se compone de sustancia fundamental homogénea é hialina ó fibrilar, según sea cartílago puro ó fibrocartílago el de que se trate, y de condroplastos, que son células con cápsulas formadas por la misma sustancia fundamental, la cual da condrina al análisis como principio inmediato característico.

Se volverá á tratar de estos tejidos al describir la estructura de los órganos formados principalmente por ellos y se expondrán los restantes en los puntos correspondientes de la organología.

Órganos.—Son las masas con forma propia y función determinada que resultan de la aglomeración de los tejidos. Su número es considerable, y sus caracteres tan variados, que no permiten un estudio general. Se pueden agrupar según sus funciones y según su constitución anatómica, distinguiéndose bajo este último concepto en macizos, como el hígado, huecos, como la vejiga, y membranosos ó limitantes, como la piel. Los principales géneros de órganos son: huesos, dientes, cartílagos, ligamentos, músculos, arterias, venas, vasos y ganglios linfáticos, nervios, centros nerviosos, vísceras y membranas de naturaleza diversa.

Los *huesos* son los órganos más duros del cuerpo, forman la armazón, están rodeados por todas partes de tejidos blandos; en la cabeza y tronco no ocupan regiones tan profundas como en los miembros, porque allí contribuyen muy especialmente á formar las paredes de las cavidades, y aquí forman palancas destinadas al movimiento.

Los *dientes* son órganos muy parecidos á los huesos, implantados en los alveolos de las mandíbulas, desnudos en toda la extensión de su corona y destinados á la masticación.

Los *cartílagos* son órganos blancos, tenaces, elásticos, que es-

tán repartidos por muchas regiones; algunos de ellos contribuyen á formar el esqueleto.

Los *ligamentos* son partes fibrosas, blancas ó amarillas, que rodean á las articulaciones, se insertan en los huesos y cartílagos, y sirven para afianzar la unión de éstos.

Los *músculos* son rojos ó pálidos, contráctiles, forman los agentes del movimiento y componen dos grupos principales; unos obedecen al influjo de la voluntad y otros no; aquéllos rodean los huesos, insertándose en ellos; éstos se reparten por la profundidad de otros muchos órganos, especialmente de las vísceras.

Las *arterias* son conductos amarillentos, muy elásticos, que quedan abiertos cuando se les corta al través, nacen del corazón por dos gruesos troncos, van ramificándose hasta proporcionar ramos á todos los órganos y terminan formando vasos capilares.

Las *venas* son conductos de color azulado, nada elásticos, que se aplastan cuando no tienen sangre, nacen en los vasos capilares de todos los órganos y terminan por medio de varios troncos en el corazón.

Los *vasos linfáticos* son conductos transparentes, muy valvulosos en su interior, muy finos, que nacen en la trama íntima de todos los órganos, particularmente del intestino delgado y caminan hacia el torrente venoso, para desaguar mediante cierto número de troncos.

Los *ganglios linfáticos* son cuerpos redondeados, densos, glandulosos, situados en el trayecto de los vasos linfáticos, de modo que éstos penetran la sustancia de aquéllos.

Los *nervios* son cordones blancos, ramificados, extendidos desde los centros nerviosos á todas las partes del cuerpo y destinados á conducir las impresiones y todas las voliciones, es decir, son los conductores de los actos de inervación.

Los *centros nerviosos* son masas blancas y grises, de estructura delicadísima, que sirven para las percepciones; son los manantiales de la misma inervación; ocupan las profundidades de la organización.

Las *vísceras* son órganos de composición compleja, que forman las partes esenciales de las funciones nutritivas y generadoras y se encuentran colocados con especialidad en el cuello y dentro del tronco.

Por último, las *membranas* son órganos laminosos, situados en

puntos diversos del cuerpo; las hay de varias clases: la *piel* es la membrana extendida por toda la superficie del cuerpo; las *membranas mucosas* son las que visten el interior de las cavidades, que se relacionan con el exterior; las *aponeurosis* son membranas fibrosas que sirven de envoltura á los músculos, á otros órganos y á algunas regiones; las *membranas serosas* son telas que rodean á algunas vísceras, con objeto de facilitar los movimientos de desliz, que presentan éstas; las *membranas sinoviales* son telas que visten por dentro las articulaciones, para disminuír el rozamiento de las superficies óseas; otras muchas membranas existen, formando parte integrante de órganos determinados.

Aparatos.—Son agrupaciones de órganos que deben desempeñar las funciones.

Por punto general, la importancia de la función está armonizada con la delicadeza de construcción y hasta con la complicación mecánica del aparato, pero debe tenerse muy presente esto: todas las funciones constan de actos mecánicos y de actos vitales ó químico-vitales; los primeros guardan relación constante con las propiedades anatómicas, los restantes no tienen la menor analogía con los órganos; entre los primeros y los aparatos se descubre la relación de causa á efecto, de instrumento ejecutor á acto ejecutado; en el segundo caso no es posible percibir estas relaciones.

Para conservar la vida vegetativa ú orgánica concurren las funciones siguientes: digestión, absorción, respiración, circulación, nutrición y secreciones.

El cuerpo presenta aparatos especiales consagrados al desempeño de estas funciones; no en número igual al de éstas, porque la estructura especial de algunas partes se presta á la duplicidad de funciones.

Cierto número de órganos sirve para ablandar los alimentos y modificar su composición, hasta el punto de convertirlos en dos porciones; una compuesta de los principios reparadores, que se llama *quilo*, y otra formada por la parte excrementicia; este grupo es el *aparato digestivo*.

Otro corto número de órganos, compuesto principalmente de tubos de extrema delgadez y permeabilidad, tienen por destino proporcionar oxígeno á la sangre, para lo cual absorben el de la

atmósfera; al mismo tiempo desprenden grandes cantidades de ácido carbónico, que van disueltas en la sangre impura ó *venosa,* y de este modo la sangre se purifica ó cambia en *arterial;* este grupo se llama *aparato respiratorio.*

Otros órganos forman una red ó ramificación admirable de conductos de riego, compuesta de un centro ó corazón y de muchos conductos que son las arterias, venas, capilares y vasos linfáticos; este aparato penetra en todos los órganos de la economía á donde se necesita la sangre nutritiva; además sirve para absorber las materias líquidas que deben entrar en el torrente circulatorio, sea con el objeto de volverse á vivificar, sea con el fin de conducirlas á los aparatos secretorios; este grupo de órganos se llama *aparato circulatorio.*

Otros órganos están destinados á separar de la sangre algunos principios y elaborarlos más ó menos, trasformándolos en humores especiales, que pueden llevar el nombre genérico de *secreciones;* por esto se llaman *aparatos secretorios.* La complicación de su estructura varía en extremo; la mayor parte producen humores que concurren al desempeño de alguna función, por lo que todos los que se hallan en este caso, la anatomía no los estudia como aparatos especiales, sino *subaparatos* incluídos en la descripción del aparato principal; por ejemplo, el subaparato biliar y el subaparato pancreático y el subaparato salivar, se estudian como órganos del aparato digestivo. El *aparato urinario* es el único secretorio que se estudia como aparato independiente, porque la orina es humor excrementicio, que no coopera al desempeño de función alguna.

La función de la nutrición no presenta aparato especial para su ejercicio, pues siendo, por decirlo así, función de todas las partes vivas, en realidad la organización entera es su aparato.

Para establecer relaciones con el mundo exterior existen numerosas funciones de difícil clasificación, servidas por muchos órganos, que se pueden reunir en los tres grupos siguientes: aparatos de los sentidos, aparato de la inervación y aparato del movimiento.

Los aparatos de los sentidos son cinco: 1.°, el *aparato de la visión,* compuesto de partes opacas y transparentes, de diferente refringencia y provisto de una tela nerviosa, apta para sentir la impresión que produce la imagen de los objetos que pintan en ella los rayos luminosos; 2.°, el *aparato auditivo,* que tiene una

estructura muy complicada y la aptitud suficiente para recibir la impresión de las ondas sonoras; 3.°, el *aparato olfatorio* es el destinado á recibir las impresiones de las moléculas integrantes de los cuerpos olorosos, que se volatilizan, viniendo á herir la membrana mucosa de las fosas nasales; 4.°, el *aparato del gusto* es el conjunto de órganos que reciben la impresión de los sabores; 5.°, el *aparato del tacto*, el sentido más general, que está formado por la piel, y sirve para recibir las impresiones de todos los objetos, sean de cualquier naturaleza, á excepción de las sensaciones especiales dichas.

El *aparato de la inervación* está caracterizado por ser el más complejo é intrincado, al mismo tiempo que es el de mayores dificultades para el estudio; él sirve para conducir á sus órganos centrales todas las sensaciones recibidas en los sentidos, y las originadas en los órganos profundos; dichos órganos centrales perciben esas sensaciones y también forman las ideas y las voliciones; además sirve para trasladar á los órganos del movimiento el agente nervioso; es decir, que este aparato está compuesto de nervios sensitivos ó conductores centrípetos, de centros nerviosos ó fuentes de inervación, y de nervios motores ó conductores centrífugos.

El *aparato del movimiento* forma la porción más voluminosa de los órganos de relación; se compone de los músculos que son los órganos activos del movimiento, fenómeno producido en virtud de su acortamiento, y de los huesos y sus dependencias, que son los órganos pasivos, puesto que desempeñan el oficio de palancas, y de lazos de sostén ó afianzamiento.

Para perpetuar la especie, la organización humana posee dos sexos diferentes que residen en individuos separados; hombre y mujer.

El *aparato sexual masculino* está formado por dos glándulas esenciales que segregan el humor fecundante, un órgano prolongado que sirve para la cópula y otras partes menos interesantes.

El *aparato sexual femenino* está formado por otras dos glándulas que producen el huevo, destinado á convertirse en nuevo individuo, por el útero que será habitación de este sér al principio de su vida, por un conducto útil para la cópula, y por otros órganos menos importantes.

Sistemas.—Son los que resultan de agrupar las partes orgáni-

cas similares, sea cual fuere su categoría. Pudieran admitirse en rigor sistemas de principios inmediatos, de elementos anatómicos, de tejidos, de órganos y de aparatos; pero la exposición particular de cada clase expondría á repeticiones, por lo que sólo se consideran como sistemas bien definidos los de las tres últimas categorías.

Los *sistemas de tejidos* se estudian en el tratado de morfología histológica ú homeomerología de la anatomía general: su número es igual al de tejidos que se admitan; y los caracteres que se exponen respecto á cada uno son los de conformación, distribución y demás que corresponden al conjunto del tejido de que se trate, ya sea continuo como el conjuntivo, ya esté separado en masas dispersas por el organismo como el óseo.

Los *sistemas de órganos* son más numerosos aún, pues pueden admitirse tantos como variedades de órganos se indicaron antes. Uno ó varios sistemas, seguidos del estudio individual de las partes que se consideran agrupadas para constituírlos, forman los tratados en que se divide la organología descriptiva, la cual, por este motivo, se puede llamar también sistemática. Dichos tratados se arreglan, en efecto, de este modo: el sistema óseo, que considera los huesos reunidos para apreciar lo que es común á todos ellos, completado con la descripción particular de cada uno, constituye la osteología; los sistemas cartilaginoso, ligamentoso y sinovial, con el estudio de las articulaciones, forman la artrología; los sistemas muscular y tendinoso, con los músculos y sus dependencias en particular, hacen la miología, lo mismo que al final de la anatomía descriptiva la aponeurología se forma con el sistema aponeurótico y las aponeurosis; los sistemas arterial, capilar, venoso y linfático, con la descripción de cada vaso, constituyen la angiología; los sistemas nerviosos central y periférico, se llaman neurología, cuando además de ellos se estudian los caracteres individuales de los nervios y demás órganos nerviosos; el sistema visceral, que es muy hetereogéneo, comprende varios sistemas más sencillos, como el muscular liso, el seroso, el glandular y el tegumentario, y todos ellos, con la exposicion completa de las vísceras, dan materia al importante tratado que se llama esplanología; y, por fin, considerando los sentidos como órganos sumamente complicados que representan la terminación de los nervios de sensibilidad especial, ó atendiendo solamente á las semejanzas

anatómicas de los aparatos sensoriales, se constituye otro sistema que con la descripción particular de los sentidos, forman el tratado que se denomina estesiología.

Además de esta serie de sistemas de órganos, que, como se ve, por una parte se confunde con los sistemas de tejidos y por otra con los de aparatos, pues al fin la distinción entre estas clases tiene mucho de convencional, hay otros sistemas orgánicos parciales de menor importancia, por referirse á menor número de órganos, pero que no son menos útiles que los otros para simplificar las descripciones; y de este género, son: el sistema vertebral que examina lo que tienen de genérico las vértebras, el de arterias parietales del tronco, el de las venas pulmonares, el de los nervios raquídeos, el dentario y otros muchos que pueden constituírse aproximando los órganos que tengan alguna similaridad para evitar la repetición de lo que hay análogo entre ellos y de lo que resulte del conjunto de todos, al hacer la descripción particular de cada uno.

Los *sistemas de aparatos* se llaman también funcionales y son las agrupaciones de aquéllos que deben realizar los tres órdenes de funciones que componen la vida; uno de nutrición, otro de relación y el tercero de reproducción.

El sistema de nutrición se compone de los aparatos digestivo, circulatorio, respiratorio y urinario. El de relación consta de los aparatos locomotor pasivo y activo, del nervioso y de los sentidos. El de reproducción está formado por los dos aparatos generadores masculino y femenino. Cada uno de estos aparatos tiene su función propia y algunas veces concurre á desempeñar otra; por ejemplo, el circulatorio sirve para la circulación y para la absorción.

Los dos sistemas de aparatos, correspondientes á la vida del individuo, por decirlo así, se penetran mutuamente. El de relación tiene por objeto final la manifestación de estas propiedades vitales: sensibilidad, contractilidad y movilidad, y para que puedan ser expresadas por todos los órganos, se extienden nervios desde los centros nerviosos á todos los puntos del cuerpo. El de nutrición tiene por fin exclusivo la expresión de los movimientos asimiladores y desasimiladores, los cuales son propios de todas las partes vivas, y para que puedan realizarse se propagan infinito número de vasos desde el corazón hasta aquellas partes.

A su vez el sistema de reproducción recibe también vasos y

nervios para que pueda verificarse la función generadora y conservarse los órganos especiales de ella. En cambio, este sistema corresponde á tan grandes beneficios, engendrando un nuevo sér, compuesto de todos los sistemas funcionales, es decir, compuesto de otros órganos idénticos á sus padres y destinado á la conservación del género humano.

Organización del hombre.—Está constituída por la agrupación armónica de los sistemas de aparatos y representa la unidad de superior categoría en que se resumen las variedades de partes orgánicas, de que hemos tratado sucesivamente.

La idea más general que puede darse de la manera cómo se agrupan dichas partes, es el considerar construído el cuerpo humano por un doble tubo encorvado, provisto de dos palancas laterales defensivas y sostenido por dos columnas de segmentos articulados. Los dos tubos están superpuestos de delante atrás y aún confundidos en una parte de su pared, que es la formada por la columna vertebral, cuya columna correspondería al cruzamiento de las líneas en el ocho de guarismo de anillos desiguales con el que pudiera esquemáticamente representarse una sección transversal del tronco. El tubo posterior es el más estrecho; su cavidad es uniforme á lo largo del tronco y del cuello; aumenta mucho en la parte superior, que es la encorvada; tiene por paredes las partes duras y blandas que constituyen el raquis y el cráneo; aloja los órganos centrales de la vida animal, y por este motivo, se llama también conducto de la vida animal ó de relación. El tubo anterior es más ancho y más irregular; su porción superior, encorvada, es la cara, que, unida al cráneo, constituye la cabeza; su porción siguiente es de menor calibre, es de paredes blandas, contiene un paquete de órganos viscerales y forma la mitad anterior del cuello, y el resto del tubo lo componen las extensas cavidades torácica y abdominal, agrandada esta última con la de la pelvis, cuyas cavidades están limitadas por anchas paredes óseo-musculares, alojan las principales vísceras de la vida vegetativa, y, reunidas con las demás porciones del tubo, forman el conducto anterior, de nutrición ó vegetativo. Las columnas de sostén y las palancas defensivas son los miembros abdominales y torácicos.

Tanto los miembros como las paredes de los dos conductos de

nutrición y de relación están construídos de la manera siguiente: primero, el tegumento externo ó sea la piel, que reviste la superficie de todo el cuerpo y que se refleja al nivel de las aberturas naturales para tapizar las cavidades, trasformada en mucosa ó tegumento interno; debajo, una capa más ó menos gruesa, según los sujetos y las regiones, formada de tejido conjuntivo adiposo con algún que otro plano muscular delgado que se ata en la piel por sus extremos; después hay membranas fibrosas fuertes y brillantes, que son las aponeurosis, desde cuya cara profunda parten dependencias en forma de tabiques para envainar los órganos; luego están los músculos, aplanados en las paredes de las cavidades y alargados en los miembros; y, por último, en el centro de éstos y en la parte más profunda de aquéllas, están las piezas óseas y cartilaginosas que forman el armazón ó esqueleto del organismo. Todos los planos citados y las vísceras contenidas en los conductos de nutrición y de relación están recorridos por vasos y por nervios, que marchan á lo largo de los intersticios; están enlazados por el tejido conjuntivo á favor del cual se mantiene la continuidad de unos órganos con otros sin perjuicio de la independencia funcional que necesiten; y se encuentran empapados por humores de naturaleza linfática probablemente, que circulan por los espacios lagunarios ó intersticios areolares microscópicos del mismo tejido conjuntivo.

Desarrollo embrionario.

El hombre procede del *óvulo* contenido dentro de la vexícula de Graaf.

Tal óvulo es una célula esférica, transparente, cuyo diámetro no pasa de $0^{mm},2$; está rodeado de una atmósfera granulosa, procedente de las granulaciones que llenan la vexícula de Graaf, denominada *disco* ó *cumulus proliger;* se compone de una cápsula y de un contenido. La cápsula es una membranita transparente, elástica, resistente, sin vasos, que se llama *membrana vitelina.* El contenido es una masa espesa, compuesta de granulaciones, reunidas por un líquido viscoso, denominada *yema* ó *vitellus.* Existe alrededor de esta masa, entre ella y la membrana vitelina, un espacio transparente, perceptible al microscopio, formado al parecer por sus-

tancia albuminoidea, y conocido bajo el nombre de *zona lúcida.* Dentro del vitellus hay una granulación mayor que las restantes, dotada de estructura semejante á la del óvulo, formando un verdadero núcleo, esferoidea las más veces, y algunas aplanada y se llama *vexícula germinativa.* Por último; ésta presenta una mancha oscura, formada por el agrupamiento de algunas granulaciones, que lleva el nombre de *mancha germinativa.*

El óvulo que acabo de describir es trasformado en embrión por el acto de la *concepción* ó *fecundación,* la cual consiste en el contacto del esperma con el mismo óvulo. En virtud de esta función comienzan las evoluciones embrionarias, dando por resultado dos producciones: el embrión verdadero y las cubiertas ó accesorios de éste, que son partes indispensables hasta que se verifica el *nacimiento.*

Formación de las cubiertas del embrión.—Se verifica en tres épocas, que duran los tres meses primeros.

Época primera.—Dura próximamente diez días; en ella tienen lugar las evoluciones siguientes:

Primera. Se disuelve el *cumulus proliger,* siendo reemplazado por albúmina, dispuesta en capas concéntricas, entre las cuales se ven aprisionados algunos espermatozoides.

Segunda. En el óvulo llegado á su madurez, se eclipsa la vexícula germinativa, se condensa y deprime el vitellus en el que se advierte un movimiento de rotación sobre sí mismo y se forman los glóbulos denominados polares, de dirección, de desecho ó *cuerpos directores* de Van Beneden. A esto se limitan las metamorfosis fisiológicas del óvulo no fecundado; pero si la unión sustancial con el elemento masculino, el espermatozoide, ha tenido lugar, se ve aparecer, tras complejos fenómenos, un *núcleo* llamado *vitelino,* constituído por parte de la antigua vexícula germinativa, el *pronúcleo central* ó hembra, al que se une el *pronúcleo periférico* ó macho, originado según Fol, por la cabeza del espermatozoario que primero llegó á hundirse en el vitellus.

El globo vitelino y el vitellus se segmentan. Para ello, la masa de éste se encoge, disminuye de volumen y se divide dicotómicamente hasta convertirse en prodigioso número de porcioncitas, que se trasforman en otras tantas células esféricas, que se amontonan en un grupo y denominan *células embrionarias.*

Tercera. Las células embrionarias se aplican á la cara interna de la membrana vitelina por la influencia de la fuerza centrífuga de que se hallan animadas, formando una cápsula esférica, pavimentosa, concéntrica á la membrana vitelina y denominada *blastodermo;* dentro de éste se reune todo el líquido amarillento y transparente que ocupaba antes los espacios intercelulares.

Van Beneden, dice, que de la división del primer glóbulo vitelino resultan dos desiguales; llama *globo ectodérmico* al mayor y *endodérmico* al menor, porque originará cada uno de ellos la hoja blastodérmica correspondiente. Estos glóbulos se dividen á su vez, así como los cuatro resultantes, pero como los *ectodérmicos* se segmentan más rápidamente que los *endodérmicos,* las fases sucesivas no guardan la igualdad numérica de las primordiales.

Las células ectodérmicas constituyen una lámina que recubre la cara interna de la vitelina, las endodérmicas una agrupación central; después comienza á separarse la membrana ectodérmica de la masa endodérmica, originándose la *cavidad blastodérmica,* limitada por el ectodermo, que á su vez está recubierto por la membrana vitelina.

La masa endodérmica, en su porción central, presenta dos capas de células de las que la interior formará la hoja interna del blastodermo; la exterior, la media; mientras que la hoja externa tendrá origen en las células que constituyen el ectodermo.

Cuarta. En determinado punto del blastodermo, allí donde las tres capas de células están contiguas, se observa una mancha que ha de ser el embrión, y en su zona se pueden distinguir las tres hojas blastodérmicas: interna, vegetativa, mucosa, epitelio-intestinal, entodermo, endodermo, hipoblasto, *blastodermo interno:* externa, animal, cutánea, ectodermo, epiblasto, nerviosa, serosa, *blastodermo externo:* intermedia, vascular, motogerminativa, mesodermo ó mesoblasto. En tanto que ocurren estos fenómenos, la mancha embrionaria experimenta las primeras metamorfosis y abulta los dos extremos que han de formar cabeza y pelvis.

Durante esta época, el óvulo cae al útero después de recorrer la trompa de Falopio, y desde el momento de su caída la membrana vitelina desarrolla en la superficie exterior numerosas vellosidades ó vegetaciones, tomando la denominación de *primer corion.*

Época segunda.—Dura próximamente hasta la edad de dos meses, hallándose caracterizada por las evoluciones de la *vexícula*

umbilical y aparición de la *vexícula alantoides*. El origen de casi todos los fenómenos que ocurren en esta época se encuentra en el abarquillamiento de la lámina embrionaria, la cual toma la forma de barco, presentando un plano convexo que se convertirá más adelante en el *dorso*, otro plano cóncavo que ha de constituír la *cara ventral*, y una abertura grande que después de reducirse mucho se trasformará en el *ombligo*.

Los fenómenos propios de esta época tienen lugar en el orden siguiente:

Primero. A consecuencia del abarquillamiento dicho, el embrión abraza una porción del blastodermo interno, adquiriendo la forma de calabaza de peregrino, compuesta de dos vientres desiguales y un cuello de comunicación; el vientre menor queda comprendido en la concavidad del embrión; el vientre mayor toma el nombre de *vexícula umbilical* y está fuera y delante del embrión; el cuello es un tubo hueco al principio, macizo después, que se denomina *conducto vitelo intestinal*.

Segundo. Al mismo tiempo de verificarse la evolución anterior, tiene lugar otra de igual importancia en el blastodermo externo, á saber: el barco embrionario distiende poco á poco el blastodermo externo por los puntos correspondientes á las extremidades cefálica y caudal del embrión; en estos puntos se convierte al blastodermo distendido en dos expansiones, llamadas *capuchones, cefálico* y *caudal;* resulta dividido el blastodermo externo en tres porciones, equivalentes á las tres partes que pueden admitirse en cualquier membrana serosa, por ejemplo, en la pleura, en el peritoneo, etc.: porción visceral, que aquí será el trozo blastodérmico que cubre la superficie convexa del embrión, el cual se despega del primer corion y se trasformará en la piel del cuerpo; porción parietal que aquí será el trozo que permanece adherido al primer corion; porción parieto-visceral, que aquí serán los dos capuchones. Entre el sitio de inserción de ambos capuchones queda un espacio correspondiente al sitio que ocupó la lámina embrionaria antes de abarquillarse, denominado *ombligo dorsal*. Se extiende desde este punto hasta el dorso del embrión un cordón blando, de sustancia gelatinosa, que se llama *ligamento dorsal*.

Tercero. Á consecuencia del crecimiento del embrión y por retracción propia, comienza el estrechamiento del ombligo dorsal y el adelgazamiento del ligamento dorsal. De estos dos fenómenos

dependen los siguientes: ciérrase completamente el ombligo dorsal, convirtiéndose la porción parietal del blastodermo externo en una cápsula esférica, íntegra; desaparece el ligamento dorsal quedando libre el embrión por el dorso; se distienden mucho los dos capuchones hasta soldarse por los puntos que estaban insertos en el ombligo dorsal, dando por resultado su trasformación en una cápsula esférica, continua con la piel del embrión por el ombligo verdadero, denominada *amnios*. Al principio están en contacto la superficie convexa del embrión y la cóncava del amnios; mas, pronto exhala esta membrana un líquido transparente y albuminoso, que va aumentándose poco á poco y separa cada vez más aquellas dos superficies, llamado *agua del amnios*.

Cuarto. A medida que se amplía el amnios, el punto de su soldadura con el ombligo se prolonga, formando una especie de estuche que envuelve al conducto vitelo-intestinal y á la vexícula umbilical; este estuche es el principio del *cordón umbilical*.

Quinto. En todo este tiempo la vexícula umbilical está constituída por la porción extraembrionaria del blastodermo interno y muchos vasitos pertenecientes á la hoja vascular, los cuales serpean por la superficie convexa; todos estos vasitos convergen hacia el conducto vitelo-intestinal, reuniéndose en cuatro troncos, que después se reducen á tres y á dos y se llaman vasos *ónfalo-mesentéricos*, los cuales caminan por dentro del embrión hasta el intestino y la vena porta. Esta vexícula umbilical, destinada á nutrir al embrión en la época que me ocupa, alcanza su desarrollo máximo en el segundo mes, y en seguida empieza á decrecer.

Sexto. A medida que se verifica este decrecimiento, aparece y se desarrolla dentro del cordón umbilical un tubérculo que procede del intestino, cuyo tubérculo, después de amplificarse, constituye la *vexícula alantoides*, que es hueca y conserva comunicación con el intestino, por el cuello que forma en el ombligo, durante el primer tiempo de su existencia.

Séptimo. Por último, desaparece el primer corion poniéndose en contacto del útero la cápsula formada por la porción parietal del blastodermo externo; esta cápsula desarrolla en su superficie convexa numerosas vellosidades y adquiere el nombre de *corion segundo*.

Época tercera.—Se halla caracterizada por la vida de la vexícula alantoides y formación del corion definitivo y de la placenta.

Acontecen fenómenos muy curiosos de la mayor importancia:

Primero. La vexícula alantoides crece, abúltase el vientre de ella y se prolonga el cuello; serpean por su superficie cuatro vasos sanguíneos, que más tarde engruesan y se reducen á dos arterias y una vena, las cuales arrollándose en espiral dentro del cordón umbilical toman el nombre de *vasos umbilicales.* A consecuencia del desarrollo de la vexícula, llega su fondo á tropezar al segundo corion y comienza á dilatarse, entre el amnios y este segundo corion, hasta formar una cápsula membranosa completa, concéntrica á éste, excéntrica á aquél. Los vasos umbilicales no se esparcen por esta cápsula, quedan en el cordón umbilical y forman en su extremidad extraembrionaria multitud de arborizaciones, las cuales enlazándose entre sí y uniéndose con otro tejido especial, engendran una masa discoidea denominada *placenta.*

Segundo. El segundo corion se destruye poniéndose en contacto del útero la expansión membraniforme de la vexícula alantoides, que adquiere la denominación de *tercer corion* ó *corion definitivo.* La placenta se desarrolla y perfecciona. El cordón umbilical se prolonga, adelgaza y perfecciona también, quedando reducido á una cubierta exterior, continua con el amnios y la piel, y á un contenido formado de los tres vasos umbilicales y una sustancia semilíquida conocida con el nombre de *gelatina de Wharton;* pocas veces se conservan vestigios de la vexícula umbilical, del conducto vitelo-intestinal y de los vasos ónfalo-mesentéricos. En fin, el amnios se ensancha hasta poner en contacto la superficie convexa con la cara cóncava del corion definitivo.

Para determinar las evoluciones relativas á las cubiertas del embrión, debo advertir, que además de todas las partes expuestas, existe otra membrana, procedente del útero, denominada *membrana caduca,* la cual se forma en el momento de entrar el huevo dentro de la matriz, constituye una cubierta exterior á todas las partes dichas y se conserva hasta el nacimiento, de modo que desde los tres meses, hasta la terminación de la vida intrauterina, las partes accesorias del embrión y feto son: tres cápsulas concéntricas, *caduca, corion* y *amnios,* el *cordón umbilical* y la *placenta.*

Formación del embrión.—Como dejé consignado, en la zona blastodérmica en que se distinguen las tres hojas, se observa la *mancha embrionaria* oscura, discoidea, aplanada, compuesta de

células amontonadas. En seguida cambia de forma, se hace ovoidea y luego abizcochada, abultando los dos extremos, que toman el nombre de *extremidad cefálica* ó cabeza y de *extremidad caudal* ó pelvis.

La mancha, al principio oscura, aclárase en el centro y después este punto transparente se prolonga en sentido del eje, tomando el nombre de *línea primitiva.* Al mismo tiempo, la mancha adquiere dirección combada ó abarquillada, como un esquife ó como un escudo; la línea primitiva ocupa la parte media de la convexidad y presenta una excavación á manera de canal en toda su longitud, cuya excavación se denomina *canal primitivo,* que pronto, así como la línea primitiva, serán sustituídos por el *canal medular.*

Inmediatamente por delante de este canal se presenta un filamento de aspecto gelatinoso, compuesto de células y una envoltura transparente, conocido con la denominación de *cuerda dorsal.* Ocupa el sitio que más adelante corresponderá á los cuerpos de las vértebras y discos intervertebrales, los cuales consumen á aquélla á medida que van desarrollándose, de manera que sólo queda como vestigios de dicha cuerda, un núcleo pulposo dentro de cada disco intervertebral.

A los dos lados del canal primitivo se levantan cuatro expansiones de figura irregular, dos posteriores, *láminas dorsales* y dos anteriores, *láminas ventrales.* Las láminas dorsales convergen hacia atrás, hasta soldarse, limitando un conducto, que es el *conducto raquídeo;* prolongan sus dos extremos hasta las extremidades cefálica y caudal; la porción correspondiente á la cabeza se ensancha considerablemente formando la *cavidad craneal;* la parte que pertenece á la pelvis se estrecha y termina en punta. Las láminas ventrales convergen hacia adelante, combándose en la misma dirección que la totalidad de la mancha embrionaria, y concurriendo, por tanto, á la formación del barco; adquieren una extensión considerable, y por fin se sueldan en la línea media anterior, excepto en el ombligo que permanece abierto, aunque estrechado, para el paso del cordón vitelo-intestinal y del cordón umbilical. Estas dos láminas circunscriben una cavidad grande, que á la aparición del diafragma queda dividida en dos celdas importantísimas; una superior, *cavidad torácica;* otra inferior, *cavidad abdominal.*

Arrancan otras dos expansiones laminares del abultamiento craneal, expansiones que se encorvan hacia adelante y abajo, confluyendo hacia el punto de convergencia anterior. Se compone cada expansión de cuatro arcos, semejantes á costillas; el superior cierra la cara, formando la cavidad de las fosas nasales y de la boca; los tres restantes limitan el cuello, formando especialmente la cavidad laríngea; entre los arcos superiores y el cráneo quedan dos hendiduras, que han de convertirse en las dos órbitas; entre los cuatro arcos de cada lado y entre los dos últimos y las láminas ventrales existen hendiduras, conocidas con el nombre de *cisuras viscerales* ó branquias, las cuales desaparecen al desarrollarse los órganos blandos que ocupan el cuello, si bien la formada entre los arcos primero y segundo de cada lado, constituirá el oído externo, el medio y la trompa de Eustaquio.

A consecuencia del abarquillamiento de la mancha embrionaria, los blastodermos separan la porción embrionaria del trozo que constituirá las cubiertas y demás anejos del embrión; sin embargo, se conserva por espacio de mucho tiempo la continuidad de sustancia entre ambas partes; toda la materia que compone la superficie del embrión es continua con el blastodermo externo, el cual, según ya he dicho, forma los capuchones, el amnios y la vexícula serosa; la masa que ocupa las profundidades del embrión se continúa con la vexícula umbilical y la alantoides; en fin, los órganos intermedios, ó sea el blastodermo medio, tienen relaciones de continuidad con las capas fibrosas del amnios, vexícula umbilical y alantoides, así como con sus vasos.

Cada una de estas porciones da origen á determinados aparatos; la blastodérmica externa engendra los aparatos de la vida de relación: da nacimiento al aparato nervioso central, anejos y cubierta epitélica de la piel, cristalino y otros órganos de los sentidos. El blastodermo interno forma bien pronto el epitelio del tubo digestivo y más adelante los restantes órganos de la digestión, el epitelio del aparato urinario, el respiratorio y últimamente el generador. La hoja media da lugar á la masa principal del embrión.

Los miembros aparecen en las partes laterales del tronco, al principio del segundo mes; nacen bajo el aspecto de pequeños mamelones, de 16 á 20 milímetros de espesor, aplastados, con una ligera depresión en el punto adherente á manera de cuello. Estos mamelones forman manos y pies. Es lo ordinario que las manos

aparezcan antes que los pies y conserven durante los primeros meses volumen mayor.

Pronto, el sitio que corresponde al cuello se prolonga en cilindros más cortos, que constituyen los antebrazos y piernas; en la parte superior de ellos se hacen unos pliegues ó surcos, representantes de la flexura del codo y de la corva.

Llegando al fin del segundo mes, se presentan otros cilindros cortos, de menor longitud que manos y pies, cuyos cilindros se convierten en brazos y muslos; á su vez aparecen en el paraje de contacto con el tronco, pliegues ó surcos que son los sobacos y las ingles. Al mismo tiempo se forman los dedos en manos y pies, los cuales hasta entonces habían sido mamelones aplanados.

Formadas ya todas las partes de los miembros, se desarrollan progresivamente hasta que cada trozo adquiere las proporciones que le son propias; de modo que el brazo y muslo crecen más que el antebrazo y pierna, y estas partes más que mano y pie.

Teniendo en cuenta que he de exponer el desarrollo de cada aparato y de cada órgano en la organología, pongo aquí término á estas nociones, para evitar repeticiones ociosas.

Cuerpo humano en las diferentes edades.

Después del nacimiento existen modificaciones muy importantes referentes á la forma general, á las proporciones que guardan entre sí las partes principales, á la talla, volumen y peso, al desarrollo de aparatos determinados y á la presencia de algunos órganos.

Las formas generales del *recién nacido* tienen poca esbeltez; no están igualmente señaladas las depresiones y eminencias como en las demás edades; hay cierta confusión de formas; es verdad que gran parte de esta irregularidad depende de las presiones experimentadas sobre el feto en el momento de nacer. Los órganos de la mitad superior del cuerpo se presentan mucho más desarrollados, en especial la cabeza. Ordinariamente la forma de ésta es prolongada, á semejanza de cabeza cilindroidea. Merece que se fije la atención en este hecho; la forma de la cara es la más adecuada para verificar la succión, es decir, para mamar; de este modo la naturaleza subordina los caracteres anatómicos de los órganos, á las necesidades funcionales. En efecto, están prolongadas las fac-

ciones formando á manera de hocico, la nariz es aplastada, los labios gruesos y salientes y los carrillos abultados. La distancia que existe entre nariz y barba es muy corta, en atención á la falta de dientes y á no haberse desenvuelto todavía los dos senos maxilares. La pelvis tiene también forma especial; es muy estrecha, casi puntiaguda, porque los órganos contenidos en ella, apenas tienen desarrollo. En el resto del tronco y miembros superiores no hay diferencias notables en las formas, con relación á las demás edades, á excepción del menor desarrollo; todavía hay mucha mayor delgadez en los miembros inferiores.

Durante la *juventud,* las formas adquieren sus rasgos normales, la fisonomía toma la expresión natural, la pelvis se ensancha y todas las partes alcanzan su conformación propia.

En la *vejez,* el cuerpo vuelve á deformarse; á consecuencia de la disminución de volumen que acompaña á esta edad, aparecen arrugas numerosas en la piel, muy particularmente en cara y manos, todas las eminencias sobresalen y también se aumentan las depresiones; la boca se hunde por la caída de los dientes, y el tronco se encorva un poco hacia adelante por compresión de los discos intervertebrales.

Son importantes las modificaciones que se advierten en las proporciones de las diversas partes del cuerpo, comparando la *infancia* á las demás edades. Por regla general predomina la magnitud en la mitad superior del cuerpo, y la cortedad y delgadez en la mitad inferior. La cabeza es muy grande en proporción á las demás partes; el cráneo lleva mucha ventaja en desarrollo á la cara, en mayor grado que en las edades consecutivas. El pecho y los miembros torácicos presentan proporciones bastante regulares. El vientre es la única parte correspondiente á la mitad inferior, dotada de volumen mucho mayor que el proporcional en las demás edades; tal fenómeno depende, con especialidad, de la magnitud extraordinaria que siempre tiene el hígado en la infancia, sobre todo al principio de ella; y no pocas veces es motivado, en parte, por el engrosamiento considerable, adquirido por los ganglios linfáticos del mesenterio. La pelvis es muy pequeña en todas sus dimensiones, exigüidad que debe llamar la atención, y aún más en la mujer, porque demuestra que las cavidades óseas no adquieren completo desarrollo sino en la época destinada al

máximum de perfección de las vísceras contenidas; por esto la pelvis se mantiene estrecha en la mujer hasta que la matriz y los ovarios alcanzan su mayor desarrollo y la actitud funcional. Los miembros abdominales son en extremo notables por el poco crecimiento de todas sus porciones; no hay órgano en ellos que pueda considerarse como precoz; por el contrario, todos son lentos en sus evoluciones, todos se encuentran retrasados comparativamente á la mayoría de los restantes órganos del cuerpo.

La edad de la *vejez* vuelve á alterar las proporciones de las diversas partes que se habían conservado durante la edad de madurez orgánica; pero esta alteración es demasiado pequeña comparándola con las expuestas para la infancia. En efecto; la cara del viejo vuelve á disminuír sus dimensiones sobre todo las verticales, asemejándose á la del niño, á consecuencia de la caída de los dientes y del retraimiento de los senos maxilares; el tronco disminuye su altura proporcional por el encorvamiento ligero que sufre la columna vertebral.

Los cambios que experimentan sucesivamente la talla, el volumen y el peso del cuerpo, varían en las diversas edades.

Respecto de la talla se advierte que en la infancia es tan rápido el crecimiento, que por lo regular á los tres años se posee ya la mitad de la estatura que ha de alcanzarse. Desde esta edad el desarrollo és algo menos rápido; puede decirse como término medio que, hasta llegar á los quince años, el hombre se eleva diez y siete centímetros cada tres años y la mujer diez y seis centímetros; desde los quince á los diez y ocho años el crecimiento es sólo de once centímetros para el sexo masculino y de diez para el femenino; después el desarrollo camina con mayor lentitud, es preciso siete años para aumentar tres centímetros; á los veinticinco años se ha adquirido toda la estatura, puesto que desde esta edad hasta los treinta y aun cuarenta años que presentan el máximum de la talla, la elevación no pasa de cuatro milímetros. En seguida principia el descenso, el acortamiento; en los veinte años siguientes, es decir, hasta los sesenta, se hace rápidamente, puesto que la talla disminuye cinco centímetros; en las décadas consecutivas el acortamiento es menor, un centímetro cada diez años.

Respecto del volumen también existen diferencias en las edades, no sólo considerado en absoluto, sino en atención á la cantidad

de desarrollo. Tratando de él, en absoluto, el máximum corresponde entre los treinta y cuarenta años; el mínimum es propio de los días siguientes al nacimiento. Sin embargo, existen excepciones numerosísimas á esta regla, dependientes del desarrollo especial de la cantidad de grasa; cuando ésta origina la parte principal del volumen total, el máximum corresponde entre los cuarenta y cincuenta años y aun puede sostenerse hasta los sesenta. Considerando el desarrollo proporcional del volumen, se encuentra armonía constante con el peso del cuerpo y en cierto modo con la estatura; pero no debe pasarse en olvido que esto ocurre cuando el volumen depende de buena proporción entre el desarrollo del esqueleto, del aparato muscular y de la grasa; mas si este último tejido motiva el volumen extraordinario, ya no se conserva la correspondencia con la estatura, ni tampoco proporción rigorosa con el peso, porque la densidad de la grasa es menor que la de los huesos, músculos y otros muchos órganos.

Respecto del peso se encuentra igualmente diversidad en las edades. La infancia goza la mayor actividad para aumentarle; así es que á los doce años, por lo regular, se ha adquirido la mitad del peso definitivo, mientras que el máximum aparece á los cuarenta años. Pero el desarrollo experimenta, con relación á este punto, algunas alternativas dignas de tenerse en consideración. Hasta la edad de catorce años el término medio del aumento es de seis kilogramos en cada tres años. Desde los doce á los diez y ocho años, tiempo en que tiene lugar el desarrollo principal del aparato generador, el aumento de peso es más rápido aún que en la infancia, puesto que cada tres años asciende á 12 kilogramos. Después de los diez y ocho años el aumento es muy lento; hasta los treinta cada trienio crece un kilogramo. El máximum de peso se conserva con muy ligeras variaciones hasta los cincuenta años y en seguida comienza la disminución, la cual se verifica siempre con lentitud, puesto que cada década no pasa próximamente de dos kilogramos.

Mucho más importantes son las mudanzas causadas por las edades relativamente al estado de desarrollo de los diversos aparatos.

Los rasgos más notables que distinguen la organización del *recién nacido* son los siguientes: todos los órganos tienen consistencia menor que en las demás edades, sin duda por la gran can-

tidad de líquidos blancos que les infiltra, cantidad que excede mucho á la que será en lo sucesivo. Los huesos son en gran parte cartilaginosos y aun membranosos; los pertenecientes á las cavidades esplánicas tienen ya bastante consistencia para proteger las entrañas contenidas, pero los de la cabeza forman extensas *fontanelas;* en general sólo están bosquejadas las cavidades interiores de esta clase de órganos. Los músculos son blandos, pálidos y de corto desarrollo, en particular los pertenecientes á los miembros inferiores. El aparato circulatorio conserva vestigios notorios de su especial disposición durante la vida fetal; se percibe claramente el agujero de Botal, si bien cubierto casi en totalidad por una membrana; subsiste el conducto arterial casi obstruído y se encuentran las arterias y vena umbilicales llenas de sangre las primeras y vacía la última, á consecuencia de la ligadura del cordón. El aparato nervioso presenta sus centros de blandura extraordinaria, á veces semilíquida, y todos los sentidos muy atrasados en desarrollo, excepto la vista que es el más precoz, á pesar de que todos poseen los nervios sensoriales de volumen mucho mayor que el proporcional. El mayor número de aponeurosis no está formado todavía; más bien parecen capas de tejido laminar extendidas entre los órganos restantes. El aparato digestivo tiene la particularidad de presentar muy desarrollados los órganos de la succión, el estómago y tubo intestinal bien desarrollados, los vasos absorbentes muy grandes, los ganglios linfáticos del vientre abultados y el hígado de volumen extraordinario. En el aparato respiratorio, la laringe y las fosas nasales aparecen de pequeñez considerable y ni aquéllas ni éstas tienen el mecanismo indispensable para articular sonidos. Por fin, el aparato generador de ambos sexos ostenta rudimentariamente todas sus partes, pero ninguna está bien desarrollada, á excepción de algunas externas de la mujer que tienen dimensiones excesivas. Aparte de todos los órganos dichos, los cuales se conservan durante toda la vida, el recién nacido posee uno especial, que existe únicamente en la vida fetal y en la infancia; me refiero al *timo,* glándula situada dentro del pecho y detrás de la parte superior del esternón.

La *infancia* señala su carácter por los progresos rápidos que tienen lugar en todos los aparatos. Se aumenta paulatinamente la consistencia general y las partes adquieren el matiz rojizo propio del aumento de los glóbulos sanguíneos, perdiéndose mu-

cha parte de la blancura ó palidez engendrada por el exceso de humores blancos. El esqueleto avanza su osificación, los senos de los huesos y todas sus cavidades aparecen y muchas se completan. Los dientes de primera dentición hacen sus evoluciones hasta el desprendimiento, y nacen los de segunda dentición, excepto las cuatro últimas muelas. Se van consolidando los músculos y tomando desarrollo proporcional en todas las regiones. Desaparecen los vestigios de las partes especiales del aparato circulatorio fetal, mas el corazón y vasos conservan volumen considerable. Todos los sentidos regularizan y perfeccionan sus caracteres orgánicos, siendo digno de notarse la mucha prolongación que adquiere la nariz. El aparato digestivo pierde las formas oblicuas que presentaba su primer tramo para favorecer la succión. El hígado, los ganglios mesentéricos y cápsulas suprarenales van perdiendo de volumen, hasta quedar en el normal, y el timo se achica tanto que desaparece del todo ó poco menos. Últimamente, los restantes aparatos se aproximan poco á poco á su perfección orgánica, ensanchando en general las proporciones y aumentando la firmeza de todos los tejidos.

La *adolescencia* da lugar á metamorfosis orgánicas, tan curiosas como importantes. El cuerpo, por decirlo así, conquista la esbeltez y belleza que le corresponden y se aproxima á su talla, volumen y peso. En el esqueleto se completa la osificación y brotan las cuatro últimas muelas, conocidas bajo el nombre de *dientes del juicio*. Todas las proporciones de las cavidades óseas y de las cavidades esplánicas, así como de las partes diversas del esqueleto se regularizan completamente, de modo que ya la calavera no es voluminosa, ni la pelvis es pequeña. Los músculos ensanchan y rodean las formas. Los vasos, nervios y sentidos completan su perfección; se advierte que los centros y ganglios nerviosos toman la textura y desarrollo definitivos. El aparato respiratorio se distingue por cambios notabilísimos; ambos pulmones se dilatan mucho agrandando la cavidad torácica, y todos los órganos de la voz se desarrollan adquiriendo los caracteres propios. En la piel se presentan los caracteres definitivos del temperamento. La fisonomía no tiene hasta la presente edad los rasgos que forman su expresión propia. En fin, los tejidos celular y grasoso aumentan singularmente de consistencia.

Aparte de estos cambios comunes á ambos sexos, cada uno posee

algunas metamorfosis especiales de la mayor importancia. En el sexo masculino, la piel oscurece el color, se cubre de vello, con especialidad en algunas regiones; en los labios, carrillos y mentón este vello es más consistente y forma la barba. La laringe aparece en el cuello, dando un aspecto desigual y abultado á su parte anterior. Los músculos y eminencias óseas se manifiestan en relieves bien marcados. Los órganos de la generación se abultan, prolongándose el pene considerablemente y cubriéndose el escroto de pelo. Los testículos adquieren el volumen que les es propio y todos los genitales profundos también se desenvuelven.

La mujer conserva por lo regular mayor blancura de la piel que el hombre y apenas se cubre de vello, excepto en el monte de Venus y labios mayores: la grasa aumenta en cantidad, depositándose debajo de los tegumentos, de manera que redondea las formas y acrece la belleza; el cuello y los miembros adquieren el torneado y morbidez que tanto agracian al sexo bello. La laringe no toma proporciones tan considerables como en el hombre, ni es angulosa; por el contrario, siendo redondeada no afea la parte anterior del cuello. Sobresalen poco las eminencias óseas y relieves musculares, en virtud de la abundancia de grasa subcutánea. Las mamas se abultan, circundan de grasa y forman dos hemisferios característicos en la parte anterior del pecho. La pelvis aumenta todas sus dimensiones y singularmente la anchura, separándose las dos caderas y abultándose las nalgas mucho más que en el hombre. Por último, todos los órganos genitales hacen las evoluciones más importantes y alcanzan el completo desarrollo, lo mismo la matriz y ovarios, que la vagina y los genitales externos.

La edad de *madurez* representa el máximum de consistencia, de firmeza de todos los órganos, es, por decirlo así, el grado de mayor perfección orgánica que puede alcanzarse. La talla, volumen y peso tocan comunmente su límite extremo. Las formas no conservan la esbeltez de la adolescencia; mas en cambio representan mayor vigor. El esqueleto, músculos, vasos, nervios y todos los aparatos viscerales están en la plenitud de sus propiedades anatómicas. La fisonomía y el temperamento se marcan con toda perfección. Es muy importante el predominio que adquieren los órganos ventrales, y sobre todo el aparato de la vena porta, el cual llega á constituír el carácter distintivo en los últimos períodos de la edad que me ocupa.

La *vejez* está caracterizada por el deterioro de los órganos. La talla, volumen y peso del cuerpo disminuyen por el encorvamiento de la columna vertebral y de los miembros abdominales y disminución de la grasa. La fisonomía pierde sus rasgos propios por el número considerable de arrugas que aparecen en su piel, por la caída de los dientes y por el hundimiento de los ojos. La piel en general toma un color terroso, sucio y forma pliegues en casi todas las regiones. El pelo se cae ó blanquea. Los huesos son más quebradizos, tienen senos profundísimos, ensanchan todas las cavidades y la médula que las rellena está trasformada casi completamente en grasa. La osificación invade no sólo la mayoría de articulaciones falsas, sino gran número de tejidos blandos. Los músculos se vuelven blandos y pálidos como en las primeras edades. El corazón, los vasos y en general todos los órganos se atrofian; una sola excepción aparece, la próstata que se hipertrofia, á veces considerablemente. Además, los vasos presentan en el espesor de sus paredes concreciones calcáreas, así como los centros nerviosos y nervios. Todos los sentidos pierden de su perfección, hasta el extremo de volverse inaptos para sus funciones en las vejeces muy decrépitas. El aparato digestivo se hace notar, porque los dientes se caen después de haber obturado todas las cavidades dentarias, y porque el aparato venoso ventral está grandemente desarrollado; después de la caída de los dientes, aumentan de solidez las encías y reemplazan á aquéllos en sus funciones. Todos los órganos de la generación se han marchitado, apareciendo flácidos y más pequeños. Por último, desaparecen los rasgos del temperamento y la linfa vuelve á adquirir predominio sobre la sangre, como en la infancia, por lo cual torna á presentarse en la piel y en todos los órganos la palidez primitiva; sin embargo, existe una excepción importante, dependiente del aumento que experimenta el pigmento de algunos órganos, tal es que los pulmones y muchos ganglios linfáticos tienen coloración más oscura que en las demás edades, hasta el punto de que algunas veces son casi negros.

Anomalías de la organización.

El tipo humano que describe la anatomía y que consideramos como normal, es una abstracción fundada en el examen completo

de muchos individuos de raza, edad y sexo iguales. No es imposible que exista en la realidad algún ejemplar al que se ajuste con toda exactitud la descripción detallada que se hace del tipo humano; pero es lo más frecuente que los individuos posean ciertos rasgos exteriores, interiores é histológicos que los separen ó diferencien algo del tipo abstracto del hombre, y estas diferencias se han llamado genéricamente *desviaciones orgánicas.*

Bajo este nombre se comprenden varios conceptos, expresados por palabras cuyo significado exacto conviene precisar.

Se llaman *variaciones,* todas las divergencias para con el término medio de los caracteres del hombre, que sean individuales, ligeras, transitorias, sin trascendencia funcional ni patogénica y que, por lo tanto, constituyen simples señas particulares del sujeto, como las arrugas del rostro, ciertas bolsas serosas subcutáneas y la pigmentación insólita de algún punto del dermis.

Variedades son las desviaciones orgánicas permanentes que afectan á todos los individuos sometidos á las mismas influencias sin destruír los rasgos del tipo específico, pero modificándolo con bastante fijeza para constituír nuevos tipos derivados en los que las desviaciones que los apartan del tipo común son las que representan la normalidad. Los rasgos que distinguen los hombres de cada clima, localidad, familia y aun profesión y hábito, caracterizan otras tantas variedades de la especie humana, que se convertirían en razas diferentes si llegaran á fijarse y trasmitirse por herencia. Las tres ó cuatro disposiciones más frecuentes que se observan en las venas de la cara y cuello son otras tantas variedades anatómicas con relación á la que se toma como tipo para describir esta parte del sistema venoso.

La palabra *anomalía* equivale, etimológicamente, á irregularidad, desorden, y, por lo tanto, no es aplicable en rigor á ningún fenómeno natural, pues todos, aun los más extraordinarios, obedecen á leyes, y los que parecen contravenirlas, no hacen sino sujetarse á otras leyes superiores, quizás desconocidas, que justifican la excepción aparente; del mismo modo que la ley particular que rige la trayectoria de los proyectiles, justifica el que éstos no obedezcan á la ley general de la atracción en el momento de salir del arma. Lo anómalo, pues, no es lo irregular y caprichoso, que no existen en el orden de la naturaleza, porque jamás éste se quebranta, sino lo raro, lo insólito, lo excepcional en el orden de

nuestros conocimientos y clasificaciones, porque siempre son incompletos aquéllos y convencionales éstas. El uso ha limitado el alcance de la palabra anomalía, de modo que no se llaman así las desviaciones orgánicas excepcionales ajenas al desarrollo del sujeto que las presenta, tales como las lesiones patológicas; atendiendo á lo cual, debe completarse la definición clásica de Isidoro Geoffroy Saint-Hillaire, de esta manera: anomalía es toda particularidad orgánica que presenta un individuo comparado con la gran mayoría de los individuos de su especie, edad y sexo, con tal que dicha particularidad dependa del desarrollo. Según esto, el bazo voluminoso del feto que sufre intermitentes dentro de la matriz, representa la lesión de una enfermedad congénita, más bien que una verdadera anomalía; mientras que la cortedad de un hueso por haberse destruído el cartílago epifisario correspondiente y haberse detenido, por lo tanto, el desarrollo, es anomalía más bien que verdadera enfermedad, aunque la aparición de aquélla corresponda á fecha posterior al nacimiento. El estudio completo de las anomalías constituye la rama científica que se llama *teratología*.

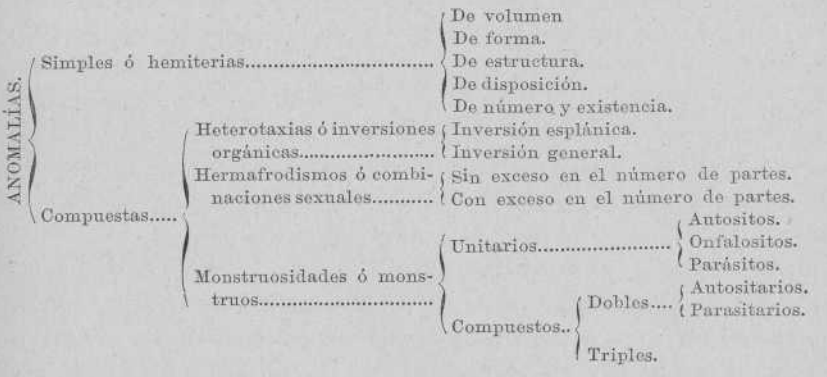
Deformidad es toda aberración ó alteración de forma, sea cualquiera su causa, su grado, su persistencia y la fecha en que se haya producido: así, por ejemplo, el labio leporino, las corvaduras de la columna vertebral en la raquitis, la falta de un miembro destruído ó amputado, son deformidades, de modo que se pueden definir éstas diciendo que son las desviaciones orgánicas que afectan á la forma.

Vicios de conformación son las anomalías de forma que afectan al ejercicio de las funciones aunque no se alejen demasiado del tipo específico, como la imperforación del ano, la abertura de la bóveda palatina, la extrofia de la vejiga, etc.

Monstruosidad es toda anomalía compleja que implica vicio de conformación y es muy grave, aparente al exterior y congénita. La organización viciosa del sér monstruoso, puede ser compatible con la vida individual (autositos), como en los que nacen sin miembros; puede ser incompatible con la vida, en cuanto cesa la comunicación del feto con la madre (onfalositos), como en los que carecen de cabeza; y pueden no tener otra vida sino la puramente vegetativa á expensas de otra organización (parásitos), como se observa en ciertas masas informes con huesos, dientes y pelos,

que representan el último grado posible de monstruosidad unitaria ó formada por un solo individuo. Dos ó tres de éstos juntos y más ó menos fundidos en un solo sér extraordinariamente alejado del tipo específico, constituyen las monstruosidades compuestas.

La clasificación de las anomalías puede fundarse en su naturaleza, en el proceso embriológico de su producción ó en sus caracteres anatómicos, y como las dos primeras bases son aún insuficientemente conocidas, sigue siendo todavía preferible la última, que fué la adoptada principalmente por I. G. Saint-Hillaire, cuya clasificación extractamos como una de las menos imperfectas que se han propuesto.



Es inmenso el número de anomalías posibles y aun el de las observadas por los autores, de modo que, aunque sea excepcional la existencia de cada variedad de anomalías, es raro el individuo que no presenta alguna en su organización. La mayoría de ellas pasan desapercibidas por recaer en órganos profundos y no alterar las funciones, y las demás que producen deformidad, constituyen vicios de conformación, ó son tan complejas y graves que representan verdaderas monstruosidades, no suelen anotarse con bastante cuidado para que sea posible fijar su número en la especie humana, á pesar de lo cual I. G. Saint-Hillaire da como proporción fundada en datos poco seguros, la de un feto monstruoso por cada tres mil fetos normales.

La extensión de las anomalías es muy distinta según los casos, pues mientras hay algunas histológicas que sólo afectan á los elementos anatómicos de un órgano, como la incompleta evolución de las células cerebrales que produce el idiotismo congénito, hay

otras muchas que afectan á todos los caracteres y aun á la existencia de órganos enteros, hay varias que alteran la normalidad de regiones extensas, como la cabeza, ó de sistemas importantes, como el visceral cuando se invierte, y hay, por fin, anomalías que se refieren á la totalidad del individuo simple ó compuesto como el gigantismo y la diplogenesis ó generación de monstruos dobles. Las anomalías de las células resultan de una perturbación en su desarrollo individual, que puede producir en muchos casos verdaderas enfermedades, por lo que su estudio se confunde con el de las alteraciones patológicas, aunque sería más científico formar con dicho estudio un capítulo de elementología, que pudiera llamarse de teratología celular.

Las primeras hipótesis científicas para explicar la producción de las anomalías, y más especialmente de las monstruosidades, fueron las discutidas desde 1724 á 1743 por Lemery, Winslow y Haller en la Academia de Ciencias de París. Defendía el primero que las anomalías no existen preformadas en el óvulo, y afirmaban los segundos, por el contrario, que en el óvulo están ya delineadas las anomalías desde antes de la fecundación, de modo que el nuevo sér es monstruoso desde su origen. Los progresos de la embriología han refutado luego la última doctrina expuesta, ó sea de la monstruosidad original, y todos los teratólogos contemporáneos están de acuerdo en considerar las anomalías como el resultado de perturbaciones ocurridas en el proceso de la generación. El desarrollo de los monstruos se rige por las mismas leyes que el de los seres normales; pero modificadas de manera transitoria ó permanente por la acción de causas perturbadoras. Si estas causas, aunque ligeras, imprimen dirección viciosa al movimiento evolutivo, las anomalías resultantes serán desproporcionadas con sus causas, mas no serán debidas á un proceso diferente del que se hubiera realizado en dirección normal, á no haber intervenido la perturbación: así, por ejemplo, la existencia y fusión incompleta de dos vexículas germinativas en el vitellus único de un huevo engendra una de las monstruosidades más evidentes, como es la de los seres unidos por alguna parte de su cuerpo, y al mismo tiempo la fusión de las vexículas dichas es una de las causas que menos perturban el desarrollo normal, pues cada mitad del sér monstruoso tiene por lo común casi todos los caracteres del tipo humano.

La fecha remota en que obró la causa perturbadora, su intensidad grande, su gran extensión y persistencia y su naturaleza destructora, aisladas ó reunidas, son las circunstancias que determinan el mayor grado de desviación posible.

Los agentes capaces de perturbar el desarrollo y de engendrar, por lo tanto, anomalías, no son bastante conocidos, por lo que indicaremos solamente los más probables, clasificándolos con Davaine en cuatro grupos:

1.º Agentes anteriores á la fecundación relativos al organismo de los padres, como las particularidades orgánicas y patológicas trasmisibles por herencia. Entre estos agentes figura, según la doctrina trasformista, la tendencia de los nuevos seres á reproducir algunos rasgos de los antecesores que le precedieron en el orden evolutivo de las especies.

2.º Agentes que modifican la constitución de los elementos macho y hembra que concurren á la fecundación, tales como las alteraciones del espermatozoo, que sin hacerlo infecundo afectan á la normalidad del producto que engendra, y las variedades ó modificaciones del óvulo tan escasamente conocidas hoy como las anteriores y que deciden hasta de la individualidad del nuevo sér, como sucede en muchos casos de diplogenesis.

3.º Los agentes muy numerosos posteriores á la fecundación que provienen de la madre ó influyen sobre el feto por intermedio de ella, como las enfermedades generales y locales de la misma, los accidentes que puede sufrir, las maniobras criminales para ocultar el embarazo ó provocar el aborto que se pueden hacer, la compresión de un feto contra otro cuando hay dos ó entre las partes de uno mismo capaz de producir la soldadura y hasta la influencia de la imaginación materna que antes se admitía y hoy se niega, además de otras razones, por la falta de comunicación nerviosa entre la madre y el hijo.

4.º Agentes que corresponden al mismo germen en vías de desarrollo ó á sus dependencias, tales como la división del blastodermo que engendra monstruos dobles; la destrucción total ó incompleta de alguna parte embrionaria, que lleva consigo la no producción de cuantas se derivan de ella y la anomalía de cuantas con ella se relacionan; el simple cambio en la posición del nuevo sér que puede producir hasta la inversión de las vísceras ó heterotaxia esplánica; las adherencias morbosas del feto con sus

anejos ó las enfermedades de éstos y del feto mismo que afectan al desarrollo; y, por fin, los accidentes fortuitos de la vida intrauterina, como la amputación de un miembro debida á la presión continuada del cordón umbilical pasado fuertemente alrededor.

Todas estas causas de índole desconocida en muchas de ellas, obran según procedimientos variados y complejos, respecto á los cuales se han inventado teorías que, aunque inexactas en su mayor parte, merecen sin embargo ser citadas, mientras se consigue formular otras mejores que den la explicación completa de los casos teratológicos. Son dichas teorías: la de suspensión del desarrollo, que es la más probable y general de todas, según la cual, muchas monstruosidades no serían más que fases embrionarias permanentes; la del balance ó aumento de unos por disminución de otros, que explicaría, si fuera cierta, muchas anomalías de vasos, aunque dejándonos en la ignorancia respecto á la alteración del primero que determinó por compensación la de los otros; la del desarrollo centrípeto, inventada por Serres, desmentida por los hechos, é insuficiente para explicar las anomalías de número, como pretendió su autor; y, por fin, la teoría de la unión similar ó de la afinidad de sí por sí, que consiste en admitir una especie de afinidad entre las partes homólogas de dos individuos que llegan á soldarse, y sirve para explicar la simetría de los monstruos dobles autositarios.

Las anomalías correspondientes á los cuatro grupos principales de la clasificación expuesta, que afectan al conjunto del organismo, son demasiado numerosas para que podamos entrar aquí en su descripción, la cual tiene además su lugar propio en obras especiales, y las anomalías que afectan á los órganos en particular, cuyo estudio pertenece más bien á la anatomía, se describirán oportunamente entre los caracteres complementarios de cada órgano.

Anatomía comparada y filosófica.

La anatomía comparada, tal como se entiende hoy, abraza dos clases de conocimientos: el puramente analítico de los seres organizados puestos en serie para que resalten sus semejanzas y diferencias anatómicas, y el conocimiento sintético de las leyes y

principios generales inducidos de la comparación, abstracción y generalización aplicadas al examen de los hechos particulares.

Esta segunda clase de conocimientos, que son los que dan carácter científico á la anatomía comparada, constituyen una parte muy principal de la filosófica, con la que aparece, por lo tanto, confundida aquélla; de ahí el que reunamos en un solo capítulo algunas breves consideraciones generales sobre ambas ciencias, en cuanto se refiere al conjunto del cuerpo humano, de que nos venimos ocupando.

El método comparativo aplicado á la interpretación de los hechos biológicos exige, ante todo, el conocimiento exacto y completo de los hechos que se han de comparar, pues de otro modo toda consecuencia será incierta, y toda ley fundada en observaciones inexactas ó insuficientes tendrá que ser rectificada ó sustituída. La parte analítica de todas las ramas anatómicas, y muy especialmente de la embriología y anatomía comparada, que dan los mejores datos para las especulaciones de la anatomía filosófica, no es conocida aún tan completamente que no quepa todavía el rectificar errores de hecho y, sobre todo, el añadir hechos nuevos capaces de modificar las conclusiones, de donde resulta que éstas deben aceptarse á título de provisionales en su mayoría, y deben prestarse dócilmente á la alteración que exija en ellas el descubrimiento de verdades positivas que les sean contrarias en vez de imponerse á los hechos que las contradigan, violentando la interpretación de éstos por ajustarla á la ley provisional establecida.

De la comparación de varios términos ha de resultar necesariamente que hay entre ellos algo común y algo particular, pues todo lo que existe es reductible á unidad de superior categoría, que en definitiva y para los objetos más heterogéneos es el universo, y en todas las cosas tiene que haber alguna diferencia que señale su individualidad y permita considerarlas como distintas y no como cosa única.

La comparación de varios hechos biológicos elegidos empíricamente sólo permite apreciar simples coincidencias en la mayoría de los casos, y aun en algunos es imposible establecer un paralelo serio por la naturaleza esencialmente distinta de los hechos que se pretende comparar, como la textura del cerebro y la función digestiva, por ejemplo. La elección de términos de comparación debe, pues, ser racional, ó sea, fundada en el conocimiento previo

de la unidad esencial á que pueden reducirse todos los términos que se elijan. Según esto, y para que el método comparativo pueda ser fructuoso en anatomía, es necesario que recaiga sobre partes de igual categoría orgánica, y que tengan éstas algún carácter de primer orden que les sea común, como el origen, la estructura, la función ú otros, pues la semejanza ó diferencia de caracteres secundarios no tiene gran valor, y de concedérselo preferente, se seguirían graves errores, como el de los antiguos que consideraban de igual naturaleza los tendones y nervios sólo porque eran blancos y alargados; y el de cualquier moderno que negara la correspondencia del coxis humano con la cola de los mamíferos sólo por el exiguo tamaño y estado atrófico del primero.

La comparación de las partes orgánicas puede hacerse entre éstas y ellas mismas en las diversas fases de su desarrollo; entre unas partes y otras del mismo individuo; entre partes correspondientes de individuos que pertenecen á razas, sexos ú otras variedades dentro de la misma especie, y, por fin, entre partes correspondientes de especies diversas. Este último modo de comparación es el que caracteriza á la anatomía comparada.

Las semejanzas de las partes organizadas pueden referirse á la suma de los caracteres anatómicos, que es su morfología, ó á las funciones que los órganos desempeñan: las semejanzas morfológicas se llaman *homologías* y las fisiológicas *analogías*. No hay correspondencia exacta entre unas y otras, pues dos órganos pueden ser homólogos sin ser análogos, como el canino del hombre, que le sirve para masticar, y el del elefante, que lo emplea para defenderse, y, á la inversa, hay órganos análogos que no son homólogos, como las piezas óseas del mamífero y las conchas calcáreas del molusco, que sirven de esqueleto en ambos, pero están construídos con arreglo á tipos morfológicos distintos.

La homología puede ser *general* y *especial*. La homología general es la que se establece entre un órgano y una categoría de ellos, ó entre aquél y uno solo representante de la categoría entera de la que viene á ser el tipo. Las homologías generales son el fundamento de los sistemas orgánicos, porque las partes que los presentan son similares y así, por ejemplo, cada hueso, vértebra, miembro, etc., es homólogo con todos los demás huesos, vértebras y miembros, formando con ellos, en cuanto tienen de común, los sistemas óseo, vertebral y apendicular. La homología general

presenta cuatro variedades, que son: *homotipia* ú homología de las partes derechas con las izquierdas correspondientes: los dos miembros torácicos y los dos ojos, son homotipos ó *antímeros,* como también se llaman: *homodinamia* ú homología de las partes de cada organismo conformadas según el mismo plan, de modo que se repiten para constituír el sér completo, cuyas partes se llaman *metámeras* cuando se disponen en serie longitudinal, como las vértebras ó los segmentos de un gusano, y se denominan *centrómeras* cuando se colocan alrededor de un centro, como los segmentos de una estrella de mar; *homonomia,* ú homología de las partes que forman serie transversal ó longitudinal, pero sólo en una región limitada del organismo, como los dedos en el hombre y los radios de las aletas en los peces; y *homonimia,* cuya homología es la menos importante, que es la que existe entre las partes principales que constituyen una región ú órgano, como los segmentos de un miembro ó los lóbulos del hígado.

Homología especial es la semejanza anatómica de órganos que se suponen derivados de una forma común y que pertenecen á especies distintas comprendidas en el mismo tipo. Se llaman tipos en zoología, los grandes grupos de animales en que predominan los mismos rasgos fundamentales de construcción orgánica tanto embrionaria como adulta. Las especies comprendidas en el mismo tipo, presentan simples variaciones morfológicas derivadas de la forma típica. Esta derivación es aparente, según unos, y significa tan sólo un artificio lógico destinado á esclarecer el conocimiento del reino animal; y, según otros, es positiva, de modo que las especies de cada tipo descienden de la más sencilla de todas y guardan entre sí el mismo parentesco que los hombres contemporáneos, nacidos de una sola pareja primitiva de seres racionales: de todas maneras, las homologías no existen más que entre las especies de un mismo tipo. La homología especial es *completa* cuando el órgano presenta en todas las especies que lo tienen la misma arquitectura general sin que se modifiquen esencialmente su situación ni conexiones, é *incompleta* cuando en algunas especies el órgano se presenta más complicado por la aparición de partes nuevas, ó más sencillo por la desaparición de algunas que existen en los demás: la homología de los huesos del antebrazo es completa desde los anfibios á los mamíferos, porque nada esencial se altera en ellos, y la del corazón es incompleta, porque el nú-

mero de sus cavidades aumenta en los vertebrados superiores por la adición de otras partes del sistema vascular.

Las analogías pueden existir entre todos los seres organizados, sea cualquiera su modo particular de organización, pues todos realizan las funciones principales que constituyen la vida, y los instrumentos que sirven para ejecutar cada una son análogos, aunque pertenezcan á los grupos de seres más distintos del mundo de los vivos. Las hojas del vegetal, la superficie no diferenciada aún del rizópodo, el sistema gastro-vascular de la medusa, la piel del gusano, las tráqueas del insecto, la vejiga natatoria del pez y el pulmón del ave son partes análogas, porque todas sirven para respirar. Sólo las dos últimas son además homólogas, porque sólo en ellas se descubren los rasgos fundamentales de un tipo morfológico común.

Los modos diversos de semejanza enumerados están tan repartidos en la naturaleza y se observan con tal constancia, que todos los naturalistas convienen en considerar los seres vivos como partes de un todo, relacionadas y armónicamente construídas con arreglo á un plan, y no como piezas sueltas de una creación caprichosa, sin orden ni armonía.

Las positivas relaciones y evidentes semejanzas de los seres, son la base de toda clasificación natural, que en definitiva no es sino la agrupación de aquéllos, según su mayor ó menor afinidad orgánica. Dicha afinidad es considerada por unos naturalistas como un caso particular de la armonía preestablecida que reina en todo el universo, y, según esta doctrina, cada especie de seres fue creada en el principio tal cual es actualmente, sin que haya en el mundo fuerza capaz de trasformar una especie en otra especie. En frente de esta escuela existe otra que considera la afinidad de los seres vivos como expresión de un verdadero parentesco, admite la trasformación de las especies, explica por la herencia la conservación de los rasgos semejantes y atribuye á la acción de fuerzas naturales la producción de rasgos diferentes. Ambas doctrinas son hipotéticas, pues no hay prueba alguna científica directa, capaz de resolver si todos los animales han sido y serán siempre como hoy son, ó, por el contrario, derivan todos de una ó varias formas simples, que se han ido diferenciando poco á poco:

mas la segunda hipótesis explica muchos fenómenos biológicos, conduce al descubrimiento de otros nuevos y encuentra confirmación diaria al estudiar los restos de especies extinguidas, de donde la influencia que ejerce hoy en la marcha de la biología, y la importancia que le conceden los anatómicos filósofos modernos. Así, pues, provisionalmente, como advertimos al principio, y mientras no se demuestre la falsedad de la doctrina trasformista, hay que deducir de ésta los principios más elevados de la anatomía filosófica, ó renunciar á darse explicación científica de las formas orgánicas.

Toda forma adulta es la fase última y casi siempre definitiva del desarrollo individual, que se llama también *ontogenesis*. Al conocimiento exacto y completo de ésta, es al que debe encomendarse la interpretación primera de los datos morfológicos recogidos en el adulto. Las homologías generales de muchos órganos completamente desarrollados se deben á la comunidad de origen, por proceder todos de una sola región embrionaria, á la conservación parcial de la identidad de forma primitiva, ó á las dos causas á la vez, como la homodinamia de las vértebras, que es debida á que todas se forman á expensas de la cuerda dorsal y á que primitivamente fueron todas iguales, aun las que después se hacen más distintas, como las sacras y coxígeas. Las diferencias de los órganos aparecen gradualmente durante el desarrollo, y la variedad de formas en el adulto proviene de la unidad morfológica del óvulo, en virtud de formaciones y trasformaciones sucesivas.

En el curso de la ontogenesis del hombre se representan formas transitorias iguales ó muy parecidas á las definitivas ó adultas de animales de otra especie. El conocimiento morfológico de los animales adultos, suministrado por la anatomía comparada, es por lo tanto el que debe explicar los fenómenos de la ontogenesis humana. Se puede considerar ésta como una recapitulación de las formas adultas del reino animal; en tal concepto la morfología del hombre condensa la de los otros seres de su mismo reino, y la embriología viene á ser un compendio de la anatomía comparada.

Lo mismo que las formas de los órganos desarrollados se sabe que descienden de una forma única (óvulo) en la ontogenesis,

cabe admitir hipotéticamente que las formas adultas de los animales descienden también de la de alguno primitivo y más sencillo, que se ha ido diferenciando y trasformando en el tiempo que cuenta la tierra de existencia; cuyo modo de desarrollarse las especies se llama *filogenesis* por los naturalistas modernos.

El proceso filogénico consiste, según la hipótesis, en la aptitud de los seres vivos de variar por las influencias exteriores, y la de trasmitir por herencia las variaciones sufridas. Gracias á su variabilidad, los seres se adaptan á las condiciones del medio en que se ven obligados á vivir, y gracias á la trasmisión hereditaria, la adaptación individual se hace colectiva en los descendientes, originando así nuevas especies. El proceso diferenciador es progresivo si forma órganos nuevos ó perfecciona los antiguos, y regresivo si determina la atrofia y desaparición de órganos que ya existían, como sucede con los de muchos parásitos: en ambos casos el resultado del proceso es adaptar los seres á su medio ambiente y mejorar por lo tanto sus condiciones de existencia. Como ejemplo de lo expuesto valga el siguiente; la estancia prolongada de un animal acuático en sitios casi secos determinaría la adaptación de algún órgano á la respiración aérea; la herencia, trasmitiendo este órgano á los descendientes, les daría el carácter genérico de anfibios; la estancia permanente de éstos en el aire, les haría perder casi del todo por atrofia las branquias que sirvieron á sus abuelos para respirar en el agua, y otra vez la trasmisión hereditaria haría que estos animales, ya terrestres, legaran á su descendencia el aparato branquial de que hasta en el hombre se conservan huellas, como fase fugaz del desarrollo.

Si pues la morfología del hombre adulto se explica por su ontogenia, si ésta no es más que la filogenia abreviada, y si el proceso filogénico consiste en la variación y la herencia combinadas, lógico es considerar la organización del hombre como el conjunto de las modificaciones experimentadas por los seres de que desciende, trasmitidas y hechas fijas por la herencia.

Este principio es el más fecundo que puede sentar hoy la anatomía filosófica, pues en él se encuentra virtualmente contenida la explicación de todos los problemas anatómicos que ofrece el cuerpo humano. Su valor científico es doble pues, por una parte; suponiendo el exacto conocimiento de nuestra organización, sería posible, guiados por el principio expuesto, predecir en el estudio

de especies animales diferentes la existencia de formas homólogas con las humanas; y, por otra parte, dado el caso de que la filogenia animal estuviera perfectamente conocida por los naturalistas, podrían éstos, en virtud del principio sentado, trazar el cuadro de la anatomía del hombre sin emplear para nada el escalpelo.

Aplicando, á manera de ejemplo, algunas de las doctrinas apenas bosquejadas en los anteriores párrafos, á la interpretación del cuerpo humano en su conjunto, podremos considerar á éste, en lo que tiene de fundamental, como un eje segmentado, cada uno de cuyos segmentos, en forma de doble anillo, comprende los huesos, músculos, vasos y nervios que construyen las paredes de los conductos vegetativo y animal, donde se alojan los órganos encargados de realizar las funciones de una y otra vida. Encontraremos la razón próxima de este modo especial de construcción orgánica, en la existencia de la cuerda dorsal del embrión, de las láminas dorsales y ventrales que se encorvan para limitar los conductos nervioso y digestivo, y en la serie de modificaciones sucesivas y extrañas muchas de ellas, que van trasformando el embrión en sér adulto. Nos daremos cuenta de las variadas fases y complejos fenómenos del desarrollo individual, por las homologías evidentes que entre las formas transitorias del embrión humano y las definitivas de muchos vertebrados se descubren; las semejanzas de éstos entre sí y con el anfioxus, que es el sér más elemental del tipo, se explican por la trasmisión hereditaria; las diferencias poco profundas entre las más próximas á la raíz del árbol genealógico, y más acentuadas cada vez en las especies que corresponden al extremo de cada rama, se comprenden por las leyes de la adaptación, tales como la división del trabajo, la lucha por la existencia, la selección sexual y otras de que no podemos ocuparnos; y por fin, el eje flexible y segmentado de los vertebrados tiene su antecesor en el eje embrionario de la ascidia, y debe su aparición, aplicando la hipótesis de la tensión transversa de Spencer, á las condiciones mecánicas en que tuvo que encontrarse el centro de la masa orgánica algo diferenciada ya en los protozoarios más complejos, cuando las exigencias funcionales les hicieron marchar con rapidez por las aguas del mar, que es el vivero inmenso del mundo organizado.

Y si del conjunto de la organización humana pasamos al examen de sus detalles más extraños, como la existencia de órganos inútiles de que tenemos ejemplo en la tetilla del sexo masculino; de órganos atróficos incapaces de realizar la función que parece corresponderles, como los músculos auriculares, demasiado pequeños en el hombre para mover la oreja; de órganos inconstantes que faltan ó aparecen con formas y tamaños variados, como el músculo psoas menor y el pliegue semilunar del ojo; de órganos, en fin, cuyas formas parecen caprichosas y rayan casi en extravagantes, como las del esfenoides, la laringe, el pabellón auricular y tantos otros, si pretendemos hallar la explicación de tan curiosos problemas morfológicos, habrá que buscarla en el hermafrodismo primitivo del embrión humano; en la herencia de músculos, poderosos motores de la oreja en muchos vertebrados; en la disposición de los psoas y de la membrana nictitante presentada por éstos; en la fusión de piezas esqueléticas primitivamente separadas; en el gran desarrollo de unas partes compensado por la pequeñez de otras; en la reducción de órganos cuya función puede suplirse en parte por órganos diferentes; y en otros varios procedimientos morfogénicos que, como los citados, se pueden formular en leyes secundarias, sometidas á la ley biogenética fundamental, que domina la anatomía filosófica y cuya expresión más breve es la siguiente: *todo organismo es el resultado de su evolución individual determinada por la de los organismos que le precedieron.*

ORGANOLOGÍA.

Esta ciencia se ocupa de hacer la biografía de todos los órganos, explicando cuantos detalles descriptivos de orden anatómico pertenecen á cada uno.

El número de órganos es muy considerable; pero corresponden á pocas clases.

Algunos autores los redujeron solamente á dos, *duros* y *carnosos;* dividiendo por consecuencia á la organología en dos partes, *esqueletología* y *sarcología.* Después subdividían cada uno de estos tratados, el primero en *osteología* y *sindesmología,* según que trata de los huesos ó de los lazos de sujeción; el segundo en *mio-*

logía, neurología, angiología, adenología y *dermalogía,* según que tiene por objeto el estudio de músculos, nervios, vasos, glándulas, vísceras ó tegumentos.

Esta división defectuosa no se admite ya; hoy se admiten ordinariamente los grupos siguientes: esqueleto, músculos, vasos, sentidos, nervios, vísceras y aponeurosis; y por esto divido á la organología en siete partes: *esqueletología, miología, angiología, estesiología, neurología, esplanología* y *aponeurología.*

1.° La *esqueletología* abraza el estudio de todas las partes del esqueleto, es decir, huesos, dientes, cartílagos y los diversos lazos que bajo el nombre general de ligamentos intervienen para formar las articulaciones.

2.° La *miología* comprende el estudio de los músculos.

3.° La *angiología* se ocupa de los vasos sanguíneos y linfáticos, del corazón y de los ganglios linfáticos.

4.° La *neurología* trata de los centros nerviosos cerebro-espinales, de los ganglios nerviosos, de los nervios y del sub-aparato nervioso ganglionar.

5.° La *estesiología* da á conocer los órganos de los sentidos.

6.° La *esplanología* da el conocimiento de los órganos que forman los aparatos digestivo, respiratorio, urinario y genitales masculino y femenino.

7.° La *aponeurología* abraza el estudio de las aponeurosis y de ciertas bandas fibrosas, enlazadas á aquéllas, que á veces constituyen sencillas expansiones.

Para conseguir conocimiento exacto de la situación de todos los órganos ocultos, se trazan en la superficie cutánea algunas líneas que pasen por puntos constantes, conocidos y fáciles de apreciar; líneas que marchando en distintas direcciones se cruzan interceptando espacios ó *regiones.* El conjunto de tales líneas y regiones lleva la denominación de *cuadrícula topográfica* del cuerpo. Ciertamente su trazado es imitación de la pintada por los geógrafos en la superficie del globo terrestre por medio de meridianos y paralelos, pues estas líneas dan á conocer exactamente la situación respectiva de los pueblos, montes, mares, ríos, etc., dando origen, al cruzarse, á regiones que se pueden comparar perfectamente con las del cuerpo humano.

La importancia de la cuadrícula inventada por el doctor Four-

quet, me mueve á darla preferencia; por esto la expondré con detenimiento y á ella referiré la situación de los órganos.

El cuerpo se divide en siete grandes regiones: cabeza, cuello, tronco, dos miembros superiores y dos miembros inferiores.

Cabeza.

Aparece separada del cuello por estas lindes: una línea representante de la base de la mandíbula inferior, dos líneas ficticias extendidas desde los dos ángulos de esta mandíbula hasta la cara externa de las apófisis mastoides, y una línea semicircular que da principio en donde terminan aquéllas, y corresponde á la linea semicircular superior y protuberancia externa del occipital. De estas cuatro líneas denomínanse, la primera *facial inferior*, las dos segundas *máxilo-mastoideas*, y la última *occipital*.

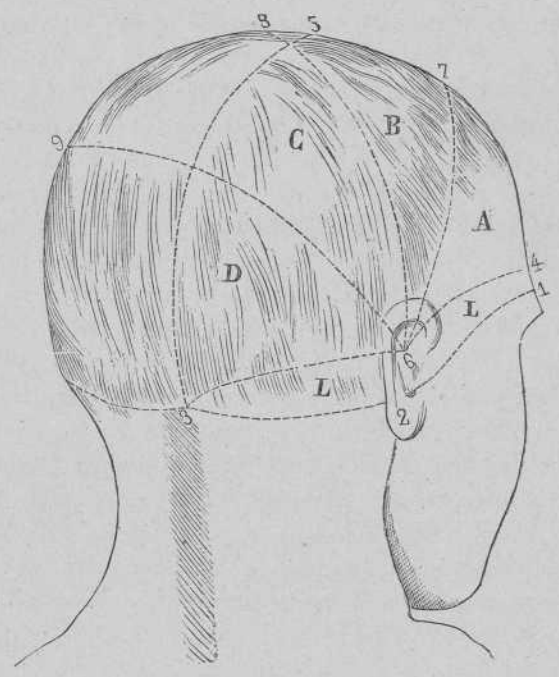
Se divide en cráneo y cara. Ambas regiones están separadas por una extensa línea llamada *cráneo-facial*, de forma parabólica, abierta por detrás; el vértice de la parábola corresponde al entrecejo y arcos superciliares; las dos ramas pasan por detrás de las dos apófisis orbitarias externas del frontal, después cruzan á los arcos zigomáticos, caminando en seguida por delante del agujero auditivo externo de cada lado, y van á terminar en la parte inferior de la cara externa de las apófisis mastoideas, en cuyos puntos se unen al límite inferior de la cabeza.

El CRÁNEO es la extensa región situada encima y detrás de la línea cráneo-facial y encima de la línea occipital, abrazando las regiones craneales expuestas en la cuadrícula topográfica ordinaria y además las dos regiones auriculares. Sus límites están representados, hacia adelante y abajo por la misma *línea cráneo-facial*, hacia abajo y detrás por la *línea occipital*, y superiormente por una curva que se extiende desde la protuberancia occipital hasta el entrecejo, siguiendo la dirección de la sutura biparietal; esta curva lleva el nombre de *línea occípito-frontal*.

Divídese el cráneo en dos porciones, *inferior* y *superior*, mediante una línea circular que se llama *línea básica*; empieza encima del entrecejo, pasa por encima de las cejas, de los arcos zigomáticos, de los agujeros auditivos externos y de las apófisis mastoides y termina en la protuberancia occipital. El trozo supe-

rior es el mayor, convexo en toda su extensión y se llama *bóveda del cráneo*. El trozo inferior es una faja compuesta de dos elipses laterales, prolongadas, cuyas extremidades anteriores se unen en

Fig. 1.ª



Región craneal.

1-2-3, línea cráneo-facial; 4-6-3, línea básica del cráneo; 3-5, línea occipito frontal; 6, concha de la oreja; 6-8, arco craneal vertical; 6-7, arco diagonal anterior; 6-9, arco diagonal posterior.

A, sector transversal primero; B, sector transversal segundo; C, sector transversal tercero; D, sector transversal cuarto; L, L, base del cráneo.

la frente, cuyas extremidades posteriores se unen en el occipital, y cuyas partes más ensanchadas corresponden á los agujeros auditivos y á las apófisis mastoides; esta faja se llama *base del cráneo*.

En la bóveda se trazan tres líneas curvas transversales que se conocen bajo el nombre de *arcos craneales*, uno *diagonal anterior*, otro *vertical*, otro *diagonal posterior*. El *arco vertical* une los dos puntos de la línea básica, colocados encima de los agujeros auditivos externos, de modo que aquélla queda dividida en dos semi-

círculos, anterior y posterior. El *arco diagonal anterior,* naciendo de los mismos puntos, camina de suerte que equidista del arco vertical y del semicírculo anterior. El *arco diagonal posterior* nace también de esos puntos, y marcha equidistante del arco vertical y del semicírculo posterior.

Resulta, que en virtud de la existencia de los tres arcos y dos semicírculos dichos, la bóveda queda dividida en cuatro *sectores, transversales,* colocados á manera de cachos de naranja, cada uno de los cuales corresponde especialmente, el *primero* á la frente, el *segundo* á las sienes, el *tercero* á las elevaciones parietales, el *cuarto* á la parte superior del occipital. Cada uno de estos sectores aparece partido en dos *mitades laterales,* á beneficio de la línea occípito-frontal.

En la base del cráneo se hallan comprendidas las dos *cejas,* las dos *regiones auriculares,* las dos *apófisis mastoides,* dos espacios estrechos situados entre cejas y regiones auriculares, y otros dos espacios igualmente estrechos que existen entre apófisis mastoides y protuberancia occipital. Los límites de cada una de estas pequeñas regiones se hallan representados por los mismos órganos comprendidos.

La CARA es una región de forma irregular, limitada por las siguientes líneas: hacia arriba y detrás por la *cráneo-facial,* hacia atrás por las dos *máxilo-mastoideas,* hacia abajo por la *facial inferior,* hacia adelante por dos líneas, una que empieza en el entrecejo y termina en el tubérculo central del labio superior, amoldándose al lomo de la nariz, á su base y al labio superior, lleva el nombre de *fronto-labial,* y otra que se extiende desde el término de ésta á la barba y se llama *mento-labial vertical;* hacia los lados las *líneas faciales laterales,* que recorren verticalmente las superficies laterales de la cara.

Se subdivide en las regiones siguientes: *nasal, labial, barbal, dos orbitarias, dos de los vasos faciales, dos malares, dos maseté-ricas* y *dos parotídeas.*

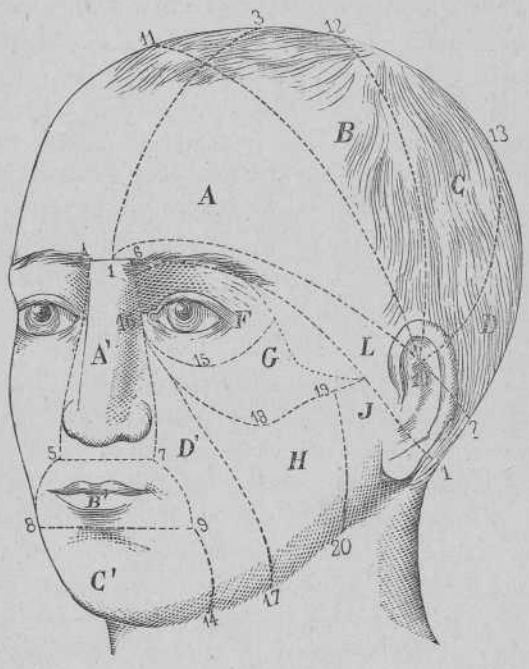
La *región nasal* es triangular, de vértice truncado superior y está limitada por cuatro *líneas nasales,* superior, inferior y laterales.

La *región labial* es cuadrilátera y está circunscrita por cuatro líneas: superiormente por la *nasal inferior,* inferiormente por la

mento-labial, la cual corresponde al surco transversal que forma la piel del labio inferior, y lateralmente por las *naso-labiales,* que son dos líneas trazadas encima de los surcos de igual nombre ó *abdominales*, los cuales existen especialmente en los viejos, y naciendo detrás de las alas de la nariz marchan oblicuos hacia abajo y atrás, pasan á la parte externa de las comisuras de la boca y terminan á la parte externa é inferior del labio inferior.

La *región barbal* es de forma cuadrilátera y tiene por límites

Fig. 2.ª



Regiones faciales.

1-1, línea cráneo-facial; 1-2, línea básica; 1-3, línea fronto-occipital; 10, punto correspondiente á la concha de la oreja; 10-12, arco craneal vertical transversal; 10-11, arco diagonal anterior; 10-13, arco diagonal posterior; 4-6, línea nasal superior; 4-5, 6-7, líneas nasales laterales; 5-7, línea nasal inferior; 5-8, 7-9-14, líneas naso-labiales; 8-9, línea mento-labial; 14-17-20, base de la mandíbula inferior; 16, ángulo interno de los párpados; 15, línea que limita la región orbitaria; 16-18-19, línea que limita la región malar; 19-20, límite posterior de la región masetérica; 16-17, línea naso-yugal.

A, sector transversal primero; B, sector transversal segundo; C, sector transversal tercero; D, sector transversal cuarto; L, base del cráneo.

A', región nasal; B', región bucal ó labial; C', región mentoniana ó barbal; D', región de los vasos faciales; F, región orbitaria; G, región malar; H, región masetérica; J, región parotídea.

la línea *mento-labial,* el mentón y la prolongación de las líneas *naso-labiales.*

Cada una de las dos *regiones orbitarias* es circular y está limitada por una línea que da principio en una extremidad de la línea nasal superior, camina por debajo de la ceja confundiéndose con la línea cráneo-facial, después recorre el borde superior anterior del hueso pómulo y el contorno inferior de la entrada de la órbita, y en seguida recorre parte de uno de los surcos *naso-yugales,* que son dos surcos que hace la piel en el ángulo interno de los párpados y que se dirigen oblicuamente hacia abajo y afuera, hasta que por fin la línea concluye en el punto de su origen.

Las *regiones de los vasos faciales* son dos espacios estrechos, oblicuos, de forma cuadrilátera, que se hallan circunscritos hacia arriba por las dos líneas nasales laterales, hacia adelante por los surcos naso-labiales y su prolongación hasta la base de la mandíbula, hacia atrás por los surcos naso-yugales y su prolongación hasta la misma base, y hacia abajo por la porción de ésta, comprendida entre las dos prolongaciones dichas.

Las *regiones malares ó mejillas* tienen forma romboidal, de cuyos cuatro bordes, el anterior superior es parte de la línea orbitaria, el anterior inferior es el surco naso-yugal y el cortorno del pómulo, y los dos posteriores se encuentran representados por los dos bordes posteriores del mismo hueso.

Cada *región masetérica* es un cuadrilátero cuyos linderos son: por delante el surco naso-yugal y su prolongación, por detrás el borde posterior de la mandíbula inferior, por arriba el arco zigomático, de modo que en parte se confunde con la línea cráneo-facial, por abajo la parte posterior de la base de la mandíbula.

Las *regiones parotídeas* tienen forma irregular y aparecen limitadas, hacia adelante por las regiones masetéricas, hacia arriba por la línea cráneo-facial, y hacia atrás y debajo por las líneas máxilo-mastoideas.

En esta cuadrícula lleva el nombre de *carrillos* la reunión de las regiones de los vasos faciales, de las malares y de las masetéricas.

Cuello.

Es la porción cilindroidea comprendida entre los dos límites siguientes: hacia arriba el límite inferior de la cabeza, hacia

abajo una línea circular que pasa por estos puntos, horquilla del esternón, clavículas, apófisis acromion, borde superior de las dos escápulas y apófisis espinosa de la vértebra cervical última.

Se divide en ocho regiones, *anterior, posterior,* dos *esterno cleido-mastoideas* y dos *laterales.*

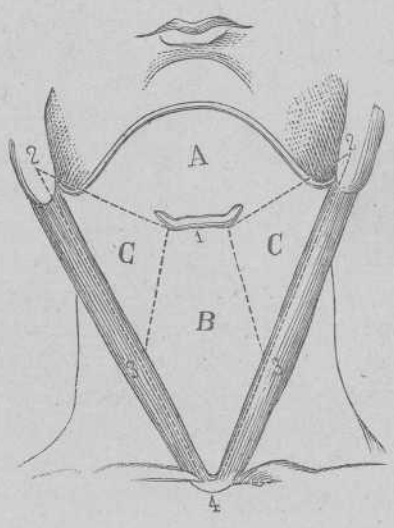
La *región cervical anterior* es triangular, de vértice inferior y de base superior; presenta por lindes, hacia arriba la base de la mandíbula y las dos líneas máxilo-mastoideas, hacia abajo la horquilla del esternón y hacia ambos lados el borde anterior de los músculos esterno-cleido-mastoideos.

Se subdivide en cuatro regiones, *suprahioidea, infrahioidea* y dos *láterohioideas.*

La *región suprahioidea* tiene la forma de un triángulo con la base superior, y está limitada hacia arriba por el límite superior de toda la región cervical anterior, hacia abajo por el hueso hioides, y lateralmente por dos líneas ficticias representantes de los vientres posteriores de los músculos digástricos de la quijada.

La *región infrahioidea* tiene forma romboidal; el ángulo superior aparece representado por el hioides; el ángulo inferior es la horquilla esternal; los dos bordes superiores son dos líneas trazadas en el sitio y dirección de los vientres anteriores de los músculos escápulo-hioideos, y los dos bordes inferiores son la parte inferior de los bordes anteriores de los dos músculos esterno-cleido-mastoideos.

Fig. 3.ª



Regiones del cuello.

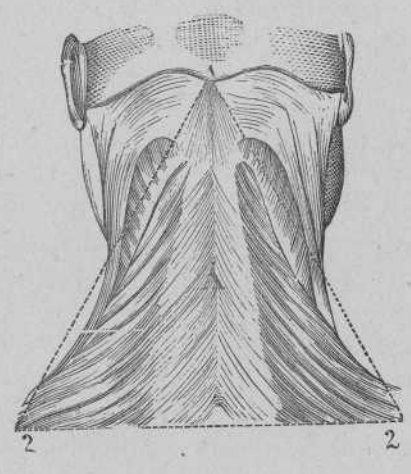
1, hueso hioides; 1-2, líneas que representan la dirección de los vientres posteriores de los músculos digástricos; 1-3, líneas que representan la dirección de los vientres anteriores de los músculos omóplato-hioideos; 4, horquilla del esternón; 2-3-4, músculos esterno-cleido-mastoideos.

A, región suprahioidea; B, región infrahioidea; C, C, regiones laterohioideas.

Las *regiones laterohioideas* son dos espacios triangulares de base hacia afuera, cuyos límites están representados, hacia arriba por el vientre posterior de los músculos digástricos de la quijada, hacia abajo por el vientre anterior de los escápulo-hioideos, hacia afuera por el borde anterior de los esterno-cleido-mastoideos; el vértice corresponde al hioides.

La *región cervical posterior* es también triangular, con la base inferior y el vértice en el centro de la línea occipital; tiene tres lindes rectos, el inferior es el límite inferior del cuello, y los dos laterales están formados por el borde lateral superior de ambos músculos trapecios.

Fig. 4.ª



Regiones del cuello.

1, protuberancia occipital; 1-2, líneas que representan los bordes laterales superiores de los músculos trapecios; 2-2, límite inferior del cuello.
A, región cervical posterior.

Las *regiones esterno-cleido-mastoideas* son dos espacios rectangulares prolongados, cuyo término está dado por los dos bordes y los dos extremos de cada músculo de este nombre.

Las *regiones cervicales laterales* son dos espacios igualmente rectangulares, aunque un poco más anchos, que tienen por linderos: hacia adelante el borde posterior de los músculos esterno-cleido-mastoideos, hacia atrás el borde lateral de la región cervical posterior, por arriba la línea occipital, y por abajo el centro de las dos clavículas. Cada una de estas regiones se subdivide en tres terceras partes, *superior, media, inferior;* esta última lleva el nombre de *región supra-clavicular.*

Tronco.

Es un grande trozo, el mayor del cuerpo, de forma cilindroidea, del cual hacen parte integrante los dos hombros, las dos

caderas y la pelvis. Superiormente está limitado por el término inferior del cuello, inferiormente por otra línea circular que pasa por delante de la sínfisis pubiana, por los trocánteres de los fémures, por encima de los dos pliegues de la nalga y por detrás del coxis.

Se divide en tres regiones: dos grandes, *anterior* y *posterior*, y otra pequeña, *inferior*.

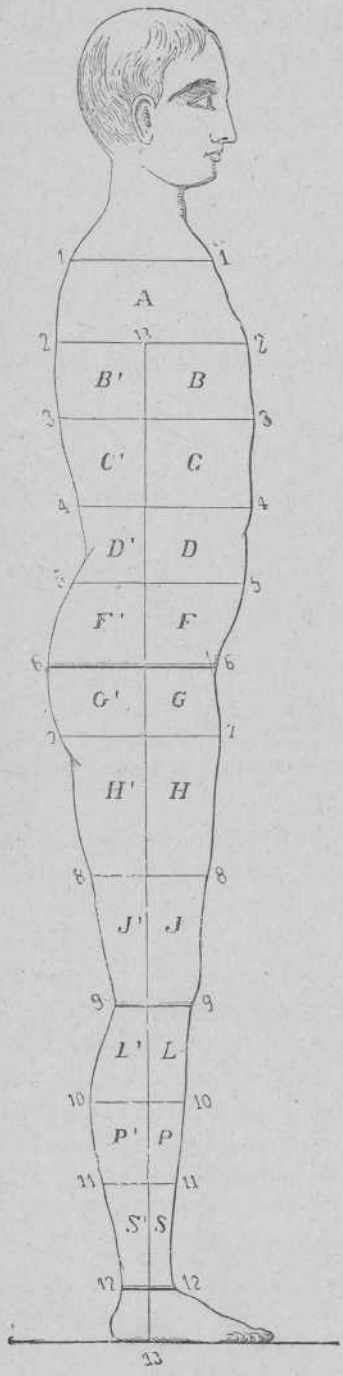
Sirviendo de límite entre las *regiones anterior* y *posterior*, existen dos líneas laterales verticales, denominadas *torácico-abdominales derecha* é *izquierda*, las cuales se extienden desde el punto que une el tercio anterior á los dos tercios posteriores de cada axila hasta los trocánteres mayores de los fémures.

La *región anterior* tiene forma rectangular; está limitada, arriba por la mitad anterior del límite inferior del cuello, cuya linde se llama *línea esterno-clavicular*, abajo por la mitad anterior del límite inferior del tronco, cuya linde se llama línea *pubio-bitrocantereana*, y lateralmente por las dos *líneas torácico abdominales laterales*.

Trazando una línea horizontal desde la apófisis coracoides de un lado á la opuesta, que pase por la horquilla del esternón, cuya línea se conoce con el nombre de *torácica superior*, resultan formadas entre ella y la *línea esterno-clavicular* dos pequeñas *regiones subclaviculares*, de forma triangular, con la base hacia afuera y el vértice hacia adentro, limitadas hacia arriba por la línea esterno-clavicular, hacia abajo por la línea torácica superior, y hacia afuera por una línea vertical que pasa por el vértice de la apófisis coracoides.

Trazando dos líneas oblicuas desde las dos espinas iliacas anteriores hasta las espinas de los dos pubis, en dirección de los ligamentos de Falopio, cuyas líneas se denominan *ileo-pubianas*, resultan formadas entre éstas y la línea pubio-bitrocantereana, otras dos *regiones inguinales*, de forma triangular, con la base externa y el vértice interno; tienen por límite superior las líneas ileo-pubianas, por linde inferior la línea pubio-bitrocantereana, y por límite externo una línea vertical que pasa por la espina iliaca anterior.

El extenso espacio que queda interpuesto entre la línea torácica superior, las líneas ileo-pubianas y sínfisis del pubis, constituye



la cara anterior del pecho y del abdomen. En esta superficie se trazan las cuatro líneas transversales siguientes: una *torácica media* ó *supra-mamilar*, que pasa tangente á los puntos más declives de las costillas terceras; otra *torácica inferior* ó *infra-mamilar*, que pasa tangente á los puntos más declives de las costillas sextas; otra *supra-umbilical*, que pasa tangente á los puntos más declives de las costillas décimas, y otra *infra-umbilical*, que pasa por debajo del ombligo, á igual distancia de él que la línea supra-umbilical.

En virtud de las cuatro líneas dichas, queda dividida la superficie anterior del pecho y abdomen en cinco semizonas, que se denominan: 1.ª ó *torácica superior*, 2.ª ó *torácica inferior*, 3.ª ó *epigástrica*, 4.ª ó *mesográstrica*, y 5.ª ó *hipogástrica*.

Fig. 5.ª

Región lateral del tronco y miembro abdominal.

1-1, línea torácica superior; 2-2, línea torácica media; 3-3, línea torácica inferior; 4-4, línea supra-lumbar; 5-5, línea infra-lumbar; 6-6, línea glúteo-trocantereana; 7-7, línea femoral superior; 8-8, línea femoral inferior; 9-9, línea bicondílea; 10-10, línea tibio-peronea superior; 11-11, línea tibio-peronea inferior; 12-12, línea bimaleolar; 13-13, línea torácico-abdómino-femoral lateral.

A, hombro; B, región infra-mamilar; B', región infra-escapular; C, hipocondrio anterior; C', hipocondrio posterior; D, vacío anterior; D', vacío posterior; F, región ilíaca anterior; F', región ilíaca posterior; G, G', regiones femorales superiores; H, H', regiones femorales medias; J, J', regiones femorales inferiores; L, L', regiones tibio-peroneales superiores; P, P', regiones tibio-peroneales medias; S, S', regiones tibio peroneales inferiores.

La *semizona torácica superior* es un rectángulo transversal que está limitado por las líneas torácica superior, torácica media y torácico-abdominales laterales.

La *semizona torácica inferior* es también rectangular, transversal y tiene por lindes las líneas torácica media, torácica inferior y torácico-abdominales laterales.

La *semizona epigástrica* es igualmente rectangular, transversal y está circunscrita por las líneas torácica inferior, supra-umbilical y torácico-abdominales laterales.

La *semizona mesogástrica* es un rectángulo más extenso, también transversal y limitado por las líneas supra-umbilical, infra-umbilical y torácico-abdominales laterales.

La *semizona hipogástrica* es un triángulo de base superior, de vértice inferior y truncado, cuyos términos son las líneas infra-umbilical, una corta porción de las líneas torácico-abdominales laterales, las íleo-pubianas y sínfisis del pubis.

Trazando otras dos líneas verticales, denominadas *torácico-abdominales anteriores,* una *derecha* y otra *izquierda,* que se extienden desde el punto central de las líneas íleo-pubianas hasta la unión del tercio interno con los dos externos de cada clavícula, resulta dividida en tres regiones cada una de las cinco semizonas dichas.

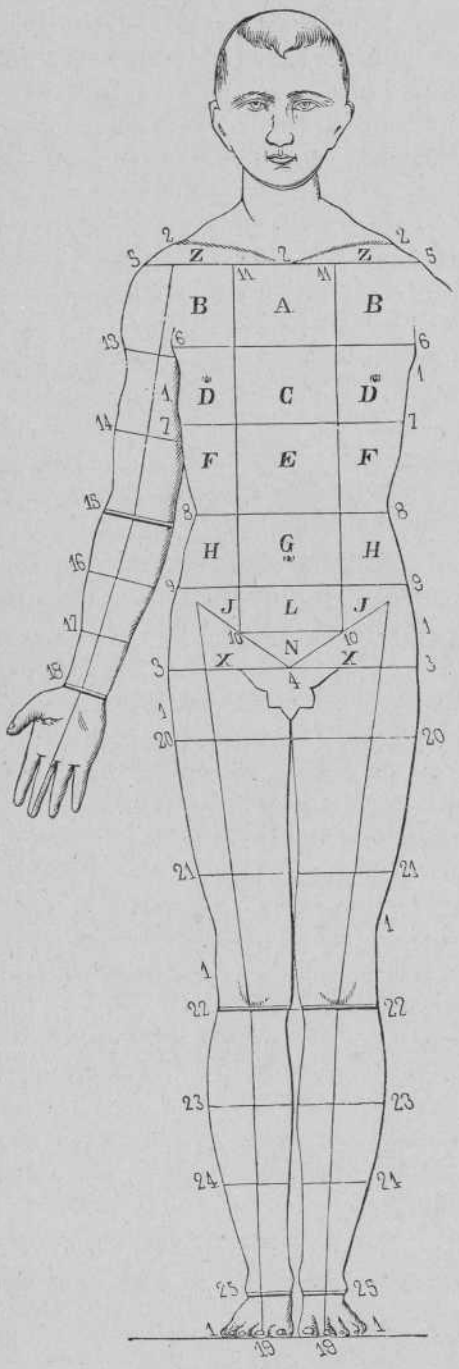
En la semizona torácica superior, las tres regiones son cuadriláteras, central ó *esterno-condral superior* y dos laterales ó *supra-mamilares.*

En la semizona torácica inferior, las tres regiones son también cuadriláteras, central ó *esterno-condral inferior* y dos laterales *ó infra-mamilares.*

En la semizona epigástrica, las tres son igualmente cuadriláteras, central ó *epigastrio* y dos laterales ó *hipocondrios anteriores.*

En la semizona mesogástrica, también las tres regiones son cuadriláteras, central ú *ombligo,* y dos laterales ó *vacíos anteriores.*

En la semizona hipogástrica, las tres regiones tienen forma distinta; la central es un exágono irregular que se subdivide en dos regiones mediante una línea transversal que une la extremidad inferior de las dos líneas torácico-abdominales anteriores: una superior de forma cuadrilátera que tiene por límites aquella línea, las torácico-abdominales anteriores y la infra-umbilical; otra inferior de forma triangular con el vértice truncado hacia abajo, cuyas lindes son aquella misma línea, la sínfisis del pubis y la



mitad interna de las líneas íleo-pubianas; la región superior es conocida con el nombre de *hipogastrio* y la inferior bajo la denominación de *región supra-pubiana*. Las dos regiones laterales ó *iliacas anteriores* son triangulares.

Figura 6.ª

Región anterior de tronco y miembros.

1-1-1-1, líneas torácico-abdominales laterales; 2-2-2, límite inferior del cuello; 3-4-3, línea pubio-bitrocantereana; 5-5, línea torácica superior; 6-6, línea torácica media; 7-7, línea torácica inferior; 8-8, línea supra-umbilical; 9-9, línea infra-umbilical; 4-10-12, líneas íleo-pubianas; 10-10, línea supra-pubiana; 10-11, líneas torácico-abdominales anteriores; 13, línea braquial superior; 14, línea braquial inferior; 15, línea bicondilea; 16, línea antibraquial superior; 17, línea antibraquial inferior; 18, línea biestiloidea; 20, línea femoral superior; 21, línea femoral inferior; 22, línea bicondilea; 23, línea tibio-peronea superior; 24, línea tibio-peronea inferior; 25, línea bimaleolar; 19, línea femoral anterior.

A, región esterno-condral superior; B, B, regiones supra-mamilares; C, región esterno-condral inferior; D, D, regiones infra-mamilares; E, epigastrio; F, F, hipocondrios anteriores; G, ombligo; H, H, vacíos anteriores; L, hipogastrio; J, J, regiones iliacas anteriores; N, región supra-pubiana; Z, Z, regiones sub-claviculares; X, X, ingles.

La *región posterior del tronco* tiene igual extensión que la anterior y también forma rectangular; reconoce por límites, inferiormente, la mitad posterior de la línea circular que sirve de linde inferior al tronco, denominada *línea biglútea;* superiormente, el límite inferior del cuello, y lateralmente las dos líneas torácico-abdominales laterales.

En esta región se trazan líneas transversales, análogas á las de la región anterior, sirviendo de guía las mismas líneas anteriores en atención á que el tronco no presenta por detrás puntos culminantes capaces de ser utilizados, y por otra parte, tampoco son necesarios, porque prolongando las líneas anteriores se alcanza el resultado apetecido.

Existen seis líneas transversales: la 1.ª ó *dorsal superior,* pasa por los hombros, cruza las espinas de los omóplatos, se confunde casi enteramente con el límite inferior del cuello, y es prolongación de la torácica superior; la 2.ª ó *dorsal media,* pasa por detrás de la escápula y es prolongación de la torácica media; la 3.ª ó *dorsal inferior,* pasa á alguna distancia por debajo de los ángulos inferiores de las escápulas y es continuación de la torácica inferior; la 4.ª ó *supra-lumbar,* cruza á las últimas costillas y es continuación de la supra-umbilical; la 5.ª ó *infra-lumbar,* pasa por encima de las nalgas y es prolongación de la infra-umbilical; por fin, la 6.ª ó *biglútea,* atraviesa los glúteos, forma el límite inferior del tronco y es prolongación de la pubio-trocantereana.

Entre las seis líneas expuestas, quedan circunscritas cinco semizonas rectangulares, que corresponden exactamente á las cinco semizonas anteriores, formando en unión de ellas cinco *zonas.*

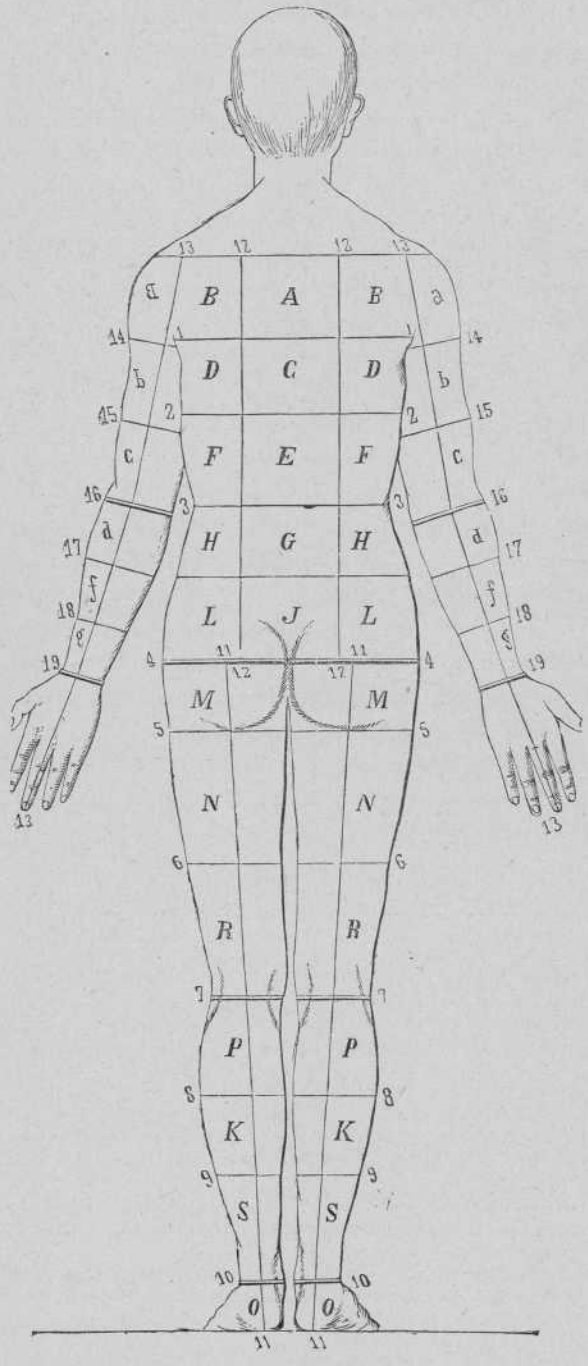
La semizona 1.ª ó *dorsal superior,* corresponde á la torácica superior, y tiene por lindes las líneas dorsales superior y media y las torácico-abdominales laterales.

La semizona 2.ª ó *dorsal media,* corresponde á la torácica inferior y está limitada por las líneas dorsales media é inferior y las torácico-abdominales laterales.

La semizona 3.ª ó *dorsal inferior,* corresponde á la epigástrica y se halla circunscrita por las líneas dorsal inferior, supra-lumbar y torácico-abdominales laterales.

La semizona 4.ª ó *lumbar,* corresponde á la mesogástrica, y tiene por límites las líneas supra-lumbar, infra-lumbar y torácico-abdominales laterales.

Fig. 7.ª



La semizona 5.ª ó *sacro-glútea,* corresponde á la hipogástrica é ingles y está limitada por las líneas infra-lumbar, biglútea y torácico-abdominales laterales.

Si se trazan dos líneas verticales, llamadas *torácico-abdominales posteriores, derecha* é *izquierda,* en sitios homólogos á las líneas torácico-abdominales anteriores, de tal manera que aquéllas parezcan los bordes posteriores de dos planos verticales, cuyos bordes anteriores fueran éstas, resulta que cada semizona aparecerá dividida en tres regiones cuadriláteras, central y dos laterales, cuya extensión corresponderá exactamente á la propia de las tres regiones que componen cada una de las semizonas anteriores.

En la semizona dorsal superior, las tres regiones son: central ó *dorso-espinal superior* (corresponde á la esterno-condral superior) y dos laterales ó *supra-escapulares* (á las supra-mamilares).

En la semizona dorsal media, las tres regiones son: central ó *dorso espinal media* (correspondiente á la esterno-condral inferior) y dos laterales ó *infra-escapulares* (á las infra-mamilares).

En la semizona dorsal inferior, las tres regiones son: central ó *dorso-espinal inferior* (correspondiente al epigastrio) y dos laterales ó *hipocondrios posteriores* (á los hipocondrios anteriores).

En la semizona lumbar, las tres regiones son: central ó *lomos* (correspondiente al ombligo) y dos laterales ó *vacíos posteriores* (á los vacíos anteriores).

En la semizona sacro-glútea, las tres regiones son: central ó

Fig. 7.ª

Región posterior del tronco y miembros.

13-12-12-13, línea dorsal superior; 1-1, línea dorsal media; 2-2, línea dorsal inferior; 3-3, línea supra-lumbar; 4-4, línea infra-lumbar; 4-4, línea biglútea; 12-12 líneas torácico-abdominales posteriores; 13-13, línea braquial posterior; 14, línea braquial superior; 15, línea braquial inferior; 16, línea bicondílea; 17, línea antibraquial superior; 18, línea antibraquial inferior; 19, línea biestiloidea; 11-11, línea femoral posterior; 5, línea femoral superior; 6, línea femoral inferior; 7, línea bicondílea; 8, línea tibio-peronea superior; 9, línea tibio-peronea inferior; 10, línea bimaleolar.

A, región dorso-espinal superior; B, B, regiones supra-escapulares; C, región dorso-espinal media; D, D, regiones infra-escapulares; E, región dorso-espinal inferior; F, F, hipocondrios posteriores; G, lomos; H, H, vacíos posteriores; J, región sacro-coxígea; L, L, regiones ilíacas posteriores.

a, *a*, regiones braquiales superiores; *b*, *b*, regiones braquiales medias; *c*, *c*, regiones braquiales inferiores; *d*, *d*, regiones antibraquiales superiores; *f*, *f*, regiones antibraquiales medias; *g*, *g*, regiones antibraquiales inferiores.

M, M, regiones femorales superiores; N, N, regiones femorales medias; R, R, regiones femorales inferiores; P, P, regiones tibio-peroneales superiores; K, K, regiones tibio-peroneales medias; S, S, regiones tibio-peroneales inferiores; O, O, pies.

sacro-coxígea (correspondiente al hipogastrio y región pubiana) y dos laterales ó *nalgas* ó *regiones glúteas* ó *iliacas posteriores* (á las iliacas anteriores é inguinales).

La región inferior del tronco forma el suelo de éste y corresponde á la faja inferior dividida en regiones; á sus dos lados está el arranque de los dos miembros abdominales; es de forma romboidal y lleva el nombre de *región pudendo-anal.* Sus límites están representados por cuatro líneas, dos que se adaptan á las dos ramas ascendentes de los huesos isquions y dos ramas descendentes de los pubis, y otras dos que representan los dos bordes posteriores de los músculos glúteos mayores: se forman cuatro ángulos entre estas cuatro líneas, compuestos el anterior por la sínfisis pubiana, el posterior por el coxis, y los dos laterales por ambas tuberosidades isquiáticas.

Se subdivide en dos regiones, anterior ó *pudenda* y posterior ó *anal,* en virtud de una línea ficticia, transversal, bis-isquiática que une las dos tuberosidades dichas; ambas regiones forman dos triángulos, unidos por la base.

Además cada una de estas dos regiones se encuentra partida en dos mitades, derecha é izquierda, á causa de otra línea ficticia que camina siguiendo el rafe perineal desde el coxis hasta la sínfisis del pubis.

Miembros torácicos.

Se confunden en el sitio de su implantación con el tórax, de manera que no existe límite natural; pero se puede trazar artificialmente con una línea ficticia circular que pase hacia la parte externa y debajo de la articulación cleido-acromial, en cuyo punto se pone en contacto con el límite superior del tronco; y que pase además por la unión de las dos mitades interna y externa de la axila, en cuyo punto toca al extremo de las líneas torácico-abdominales laterales. Resulta que el hombro entero queda comprendido en el tronco, y asimismo la mitad interna de la axila; el miembro torácico se compone solamente de la porción libre que pende á cada lado del tronco.

Cada miembro divídese en tres grandes porciones, separadas por dos líneas circulares: una *bicondilea,* que rodea al codo, á

nivel de los dos cóndilos ó tuberosidades del húmero; otra *biestiloidea*, que rodea á la muñeca, á nivel de las dos apófisis estiloides del radio y del cúbito. De los tres trozos resultantes, el superior se llama *brazo*, el medio es el *antebrazo* y el inferior es la *mano*.

El *brazo* es un cilindro que se subdivide en tres *regiones braquiales, superior, media* é *inferior*, las cuales están separadas por *dos líneas transversales* y circulares que pasan respectivamente por las dos uniones de los tres tercios de que consta el brazo.

Existen además en el brazo cuatro *líneas transversales, interna, externa, anterior* y *posterior;* la *interna* se extiende desde el punto de la axila en donde terminan las líneas torácico-abdominales laterales hasta el cóndilo interno del húmero; la *externa* camina desde debajo de la articulación creido-acromial hasta el cóndilo externo del húmero; la *anterior* va desde el vértice de la apófisis coracoides hasta el punto central de la mitad anterior de la línea bicondilea; y la *posterior* se extiende desde un punto posterior homólogo al origen de la línea anterior, hasta el punto central de la mitad posterior de la misma línea bicondilea. Estas cuatro líneas dividen á cada tercera parte del brazo en cuatro partes próximamente iguales: dos anteriores y dos posteriores.

El *antebrazo* es un cilindro que se subdivide en tres *regiones antibraquiales, superior, media* é *inferior*, las cuales están separadas por dos líneas circulares *transversales*, que pasan respectivamente por las dos uniones de las tres terceras partes de que consta el antebrazo.

Existen además en éste cuatro líneas *verticales, interna, externa, anterior* y *posterior;* todas nacen de la terminación de las cuatro líneas verticales del brazo y terminan: la *interna* en la apófisis estiloides del cúbito, la *externa* en la apófisis estiloides del radio, la *anterior* en el centro de la mitad anterior de la línea biestiloidea, y la *posterior* en el centro de la mitad posterior de la misma línea biestiloidea. Estas cuatro verticales dividen á cada tercera parte del antebrazo en cuatro porciones próximamente iguales, dos anteriores y dos posteriores.

La *mano* se subdivide en tres regiones, *carpo, metacarpo* y *dedos*, á favor de dos líneas circulares que pasan: la primera por debajo de las eminencias formadas por el hueso trapecio y el unciforme, la segunda á nivel de todas las articulaciones metacarpo-falangianas.

Existen además cuatro líneas *verticales, interna, externa, anterior* y *posterior,* las cuales por su extremidad superior son prolongación de las cuatro verticales del antebrazo y terminan por su extremidad inferior: la *interna* en el borde interno del dedo meñique, la *externa* en el borde externo del pulgar, la *anterior* delante del dedo medio y la *posterior* detrás de este mismo dedo.

Miembros abdominales.

Están implantados en la parte inferior del abdomen, sin límites naturales; el lindero se encuentra artificialmente formado por la línea pubio-bitrocantereana y biglútea, de modo que la cadera corresponde al tronco y los miembros abdominales están exclusivamente formados por la porción libre.

Cada miembro se divide en tres porciones, separadas por dos líneas circulares: una *bicondilea* que circunda á la rodilla á nivel de los cóndilos del fémur; otra *bimaleolar,* que rodea la garganta del pie á nivel del arranque de los maleolos. De los tres trozos resultantes, el superior se llama *muslo,* el medio es la *pierna* y el inferior es el *pie.*

El *muslo* es un cilindro, subdividido en tres *regiones femorales, superior, media* é *inferior,* á favor de dos *líneas transversales* y circulares que pasan por la unión respectiva de los tres tercios de que se compone su altura.

Existen además en el muslo cuatro *líneas verticales, interna, externa, anterior* y *posterior;* la *interna* se extiende desde la espina pubiana hasta el cóndilo femoral interno; la *externa* desde el trocánter mayor hasta el cóndilo femoral externo; la *anterior* desde debajo de la espina iliaca anterior hasta delante de la rótula, y la *posterior* desde la tuberosidad isquiática hasta el centro de la corva. Estas cuatro líneas dividen á cada tercera parte del muslo en cuatro porciones próximamente iguales, dos anteriores y dos posteriores.

La *pierna* es un cilindro que se subdivide en tres *regiones tibioperoneas superior, media* é *inferior,* á favor de dos *líneas transversales,* circulares, que pasan por la unión respectiva de los tres tercios que la componen.

Existen además en la pierna cuatro *líneas verticales, interna, externa, anterior* y *posterior,* las cuales tienen su extremidad

superior en donde terminan las cuatro líneas verticales del muslo y la extremidad inferior en los puntos siguientes: en el maleolo interno, en el maleolo externo, en el centro de la mitad anterior de la línea bimaleolar y en el talón. Estas cuatro líneas dividen á cada tercera parte de la pierna en cuatro porciones próximamente iguales, dos anteriores y dos posteriores.

El *pie* se subdivide en tres regiones, *tarso, metatarso* y *dedos,* á favor de dos líneas, una que pasa á nivel de las dos extremidades posteriores de los metatarsianos primero y quinto y otra que pasa á nivel de todas las articulaciones metatarso-falangianas.

Existen además cuatro *líneas póstero-anteriores* cuya extremidad posterior está en donde terminan las cuatro líneas verticales de la pierna: son *superior, inferior, interna* y *externa;* la primera y la segunda terminan en las caras dorsal y plantar de la unión de los dedos segundo y tercero, la tercera termina en el borde interno del dedo gordo, y la última concluye en el borde interno del dedo pequeño.

A continuación expongo en dos cuadros sinópticos la cuadrícula del Dr. Fourquet y otra empleada ordinariamente por los anatómicos y los médicos; de esta última no doy explicación por haberlo hecho de la primera.

- CUERPO HUMANO.
  - Cabeza.
    - Cráneo.
      - Bóveda.
        - Sector transversal 1.°
        - Sector transversal 2.°
        - Sector transversal 3.°
        - Sector transversal 4.°
      - Base.
        - 2 cejas.
        - 2 auriculares.
        - 2 mastoideas.
        - 4 espacios estrechos, colocados entre aquellas regiones.
    - Cara.
      - Nasal.
      - Labial.
      - Barbal.
      - 2 orbitarias.
      - 2 de los vasos faciales.
      - 2 malares.
      - 2 masetéricas.
      - 2 parotideas.
  - Cuello.
    - Cervical anterior.
      - Supra-hioidea.
      - Infra-hioidea.
      - 2 látero-hioideas.
    - Cervical posterior.
    - 2 externo-cleido-mastoideas.
    - 2 cervicales laterales.
  - Tronco.
    - Plano anterior.
      - .....
        - 2 Sub-claviculares.
      - Semizona torácica superior.....
        - Esterno-condral superior.
        - 2 supra-mamilares.
      - Semizona torácica inferior.....
        - Esterno-condral inferior.
        - 2 infra-mamilares.
      - Semizona epigástrica.....
        - Epigastrio.
        - 2 hipocondrios anteriores.
      - Semizona mesogástrica.....
        - Ombligo.
        - 2 vacios anteriores.
      - Semizona hipogástrica.....
        - Hipogastrio.
        - Supra-pubiana.
        - 2 iliacas anteriores.
      - .....
        - 2 inguinales.
    - Plano posterior.
      - Semizona dorsal superior
        - Dorso espinal superior.
        - 2 supra-escapulares.
      - Semizona dorsal media.....
        - Dorso-espinal media.
        - 2 infra-escapulares.
      - Semizona dorsal inferior.
        - Dorso-espinal inferior.
        - 2 hipocondrios posteriores.
      - Semizona lumbar.....
        - Lomos.
        - 2 vacios posteriores.
      - Semizona sacro-glútea.....
        - Sacro-coxigea.
        - 2 nalgas.
    - Plano inferior.....
      - Pudenda.
      - Anal.
  - 2 miembros torácicos.
    - Brazo.
      - Mitad anterior.....
        - Braquial superior.
        - Braquial media.
        - Braquial inferior.
      - Mitad posterior.....
    - Antebrazo.....
      - Mitad anterior.....
        - Antibraquial superior.
        - Antibraquial media.
        - Antibraquial inferior.
      - Mitad posterior.....
    - Mano.....
      - Mitad anterior.....
        - Carpo.
        - Metacarpo.
        - Dedos.
      - Mitad posterior.....
  - 2 miembros abdominales.
    - Muslo.
      - Mitad anterior.....
        - Femoral superior.
        - Femoral media.
        - Femoral inferior.
      - Mitad posterior.....
    - Pierna.....
      - Mitad anterior.....
        - Tibio-peronea superior.
        - Tibio-peronea media.
        - Tibio-peronea inferior.
      - Mitad posterior.....
    - Pie.....
      - Mitad anterior.....
        - Tarso.
        - Metatarso.
        - Dedos.
      - Mitad posterior.....

- CUERPO HUMANO.
  - Cabeza.
    - Cráneo.
      - Occipito-parieto-frontal.
      - Sub-occipital.
      - 2 temporales.
      - 2 mastoideas.
    - Cara.
      - Facial superior.
        - Nasal.
        - 2 orbitarias.
        - 2 auriculares.
      - Facial inferior.
        - Labial.
        - Barbal.
        - 2 sub-orbitarias. } Carrillos.
        - 2 genianas. } Carrillos.
        - 2 masetéricas. } Carrillos.
        - 2 parotideas. } Carrillos.
  - Tronco.
    - Raquis.
      - Raquídea cervical.
      - Raquídea dorsal.
      - Raquídea lumbar.
      - Raquídea sacro-coxígea.
    - Cuello.
      - Cervical posterior ó raquídea cervical.
      - Cervical anterior.
        - Suprahiodea.
        - Infrahiodea. } Laríngea. Traqueal. 2 carotídeas.
      - 2 cervicales laterales.
    - Pecho.
      - Torácica anterior ó esternal.
      - 2 torácicas laterales.
        - 2 sub-claviculares.
        - 2 mamarias.
        - 2 costales.
      - Torácica posterior, ó raquídea dorsal.
    - Abdomen.
      - Lumbar ó lomos, ó raquídea lumbar.
      - Abdominal.
        - Zona epigástrica. } Epigástrico. 2 hipocondrios
        - Zona mesogástrica. } Ombligo. 2 vacíos.
        - Zona hipogástrica. } Hipogastrio. 2 ilíacas.
    - Pelvis.
      - Sacra ó raquídea sacro-coxígea.
      - Anal.
      - Perineal.
      - Genital.
      - Pubiana.
  - 2 miembros superiores.
    - 2 hombros.
      - 2 claviculares.
      - 2 deltoideas.
      - 2 escapulares.
      - 2 sobacos.
    - 2 brazos.
      - 2 braquiales anteriores.
      - 2 braquiales posteriores.
    - 2 codos.
      - 2 pliegues de codo.
      - 2 olecraneanas.
    - 2 antebrazos.
      - 2 antibraquiales externas.
      - 2 antibraquiales anteriores.
      - 2 antibraquiales posteriores.
    - 2 muñecas.
      - 2 superficies anteriores.
      - 2 superficies posteriores.
    - 2 manos.
      - 2 dorsos de la mano.
      - 2 metacarpianas.
      - 2 palmas de la mano. } 2 tenar. 2 hipotenar. 2 huecos de la mano.
      - 10 digitales.
        - 10 falangianas primeras.
        - 8 falangianas segundas.
        - 10 falangianas terceras.
  - 2 miembros inferiores.
    - 2 caderas.
      - 2 nalgas.
      - 2 ingles.
    - 2 muslos.
      - 2 femorales anteriores.
      - 2 femorales posteriores.
    - 2 rodillas.
      - 2 rotulares.
      - 2 corvas.
    - 2 piernas.
      - 2 superficies anteriores.
      - 2 superficies posteriores.
      - 2 superficies externas.
      - 2 superficies internas.
    - 2 gargantas de pie.
      - 2 superficies anteriores.
      - 2 superficies posteriores.
    - 2 pies.
      - 2 metatarsianas.
      - 2 plantas de pie. } 2 superficies internas. 2 superficies externas. 2 superficies medias.
      - 10 digitales.
        - 10 falangianas primeras.
        - 10 falangianas segundas y terceras.

ESQUELETOLOGÍA.

Es la rama científica que se ocupa de la descripción del esqueleto.

Procede su etimología de estas dos voces griegas: *esqueletos,* parte seca del cadáver ó cadáver disecado, y *logos,* tratado.

Se llama *esqueleto* el conjunto de todos los huesos del cuerpo humano colocados en su sitio respectivo y afianzados con lazos suficientes, á fin de que las palancas óseas puedan ejecutar movimientos análogos al vivo, y además para que se construyan cavidades destinadas á las entrañas.

Se divide en *natural* y *artificial.*

Esqueleto natural es el formado de huesos y de todos los órganos que componen las articulaciones del vivo, es decir, ligamentos, membranas fibrosas, cartílagos y fibro-cartílagos.

Esqueleto artificial es el que reemplaza estos vínculos naturales de los huesos por sustancias artificiales, las cuales pueden variar mucho, si bien se emplean ordinariamente cuerdas de tripa, de cáñamo, de seda, alambres de hierro, de latón ó de plata, placas de asta, de plomo, de otros metales y de algunas sustancias menos duras, como cartón, ciertas pastas y cuero.

La altura total del esqueleto sólo es tres ó cuatro centímetros menor que la del cuerpo entero, de donde la posibilidad de averiguar aproximadamente la talla de un sujeto por el examen de algunos de sus huesos principales y el conocimiento de las proporciones que guardan éstos con la altura total.

El peso de las partes duras y secas del esqueleto adulto varía entre 4 y 5 kilogramos.

La arquitectura general del esqueleto es la siguiente:

Una serie de piezas cilindroideas superpuestas (cuerpos vertebrales) forman una columna media vertical y flexuosa: de la parte lateral de cada pieza arrancan semi-árcos, que se unen, formando espinas, en la línea media posterior, cuyos arcos, continuos en el adulto con los cuerpos, se llaman *neurales,* porque limitan el conducto que aloja los centros nerviosos: con la parte lateral de dichos cuerpos se articulan otros arcos más extensos (costillas),

dirigidos hacia la línea media anterior, donde se unen casi todos á otro hueso (esternón) y limitan con él la extensa cavidad (tórax) que aloja el centro de la circulación y el aparato de la hematosis, por lo que se han llamado *hemales* estos arcos.

La columna está modificada en sus extremos: en el inferior se reducen todos los elementos y se sueldan las piezas atrofiadas formando el sacro y coxis; en el superior cambia la dirección del eje haciéndose póstero-anterior, se modifica profundamente la conformación de los elementos vertebrales (cuerpo y arcos), se invierte la capacidad proporcional de los dos conductos, predominando el posterior (cráneo) sobre el anterior (cara), y el conjunto globuloso que forman las piezas de las regiones dichas, se apoya por su base en el resto de la columna vertebral, de la que el esqueleto de la cabeza ó calavera parece ser un gran ensanchamiento.

Sobre el principio de la serie de arcos hemales, se apoyan dos apéndices (miembros superiores) compuestos en su origen de dos huesos cada uno (clavícula y escápula) que forman con el esternón un anillo incompleto aplicado al torax, que se llama cinturón escapular. Colgando de la parte lateral del cinturón hay una larga palanca ósea (húmero) á la que en el antebrazo siguen otras dos (cúbito y radio); y de la terminación de éstas penden las series verticales de pequeños huesos (carpianos, metacarpianos y falanges) que forman el esqueleto de la mano.

El extremo inferior de la columna se sostiene sobre dos apéndices (miembros inferiores) formados en su origen por dos anchos huesos (iliacos), unidos por delante y entre los que se mete el sacro á manera de cuña por detrás, resultando, de enlazarse los tres sólidamente, un fuerte anillo (pelvis), cuya cavidad prolonga la del tronco y al que se llama cinturón pelviano. Descansa el cinturón en cada lado sobre un largo hueso (fémur) que se apoya sobre el más interno de los dos que hay en la pierna (tibia y peroné); los cuales á su vez trasmiten la presión de todo el esqueleto á una bóveda ósea construída en el pie por piezas cuboideas (tarso) y series póstero-anteriores de pequeños huesos alargados (metatarsianos y falanges).

El esqueleto se desarrolla á expensas de la hoja media del blastodermo; es cartilaginoso y fibroso en su principio; se osifica después en piezas discontínuas; queda siendo cartilaginoso en varios

puntos como la extremidad esternal de las costillas; se hace fibro-cartilaginoso en otros como los discos intervertebrales; y permanece en forma de tejido fibroso alrededor de los huesos y al nivel de las articulaciones, constituyendo los vínculos naturales que enlazan entre sí las partes duras. Aumentan éstas con la edad por la calcificación de piezas que fueron más flexibles y blandas al principio, como los cartílagos costales y los ligamentos del aparato hioideo; se hacen más rígidas las coyunturas; se sueldan los huesos de trabazón más íntima; se borran las suturas en el cráneo y todo tiende en la vejez extrema á reducir el esqueleto á menos piezas, á menguar su movilidad y á disminuír su resistencia.

En todos los vertebrados existe un esqueleto, homólogo con el humano aunque con modificaciones profundas de forma y estructura. Se reduce á la cuerda dorsal no segmentada, sin armazón de cráneo ni de apéndices en el *amphioxus;* permanece cartilaginoso en los peces que preceden á los *teleósteos;* consta de verdaderos huesos desde éstos en adelante, y ofrece multitud de variedades dentro del plan general de construcción hasta las especies más elevadas, que se caracterizan por el mayor volumen y eficacia protectora de su cráneo, por el gran desenvolvimiento de sus miembros y por la sencillez relativa de su tronco.

Considerando las funciones de aparato protector, de movimiento y de sostén que realiza el esqueleto óseo, tienen analogía con éste otras partes que contribuyen á dichas funciones, son esqueléticas por lo tanto y se encuentran en todos los animales de la escala. Corresponden á esta categoría la corteza densa de muchos *protozoarios,* el armazón calcáreo de los *equinodermos,* la cubierta quitinosa de los *artrópodos,* las conchas de los *moluscos,* y aún dentro del tipo vertebrado, el caparazón de la tortuga, y las escamas, plumas, astas, púas, apéndices pilosos y ungueales y otras producciones tegumentarias semejantes de las especies más elevadas de la clase. En contraposición al esqueleto interior ó *neuro-esqueleto,* llamado así porque se amolda á los centros nerviosos, se comprenden las partes enumeradas bajo el nombre genérico de esqueleto dérmico ó *dermo-esqueleto,* porque todas proceden de la piel; mas hay que distinguir las que se forman por depósitos calcáreos en el espesor del dermis, de las que son debidas á excreción

de las células epidérmicas concretada sobre la superficie libre de los tegumentos. Las primeras son casos particulares del proceso general de calcificación, que puede realizarse de igual modo en cualquier punto del organismo: las piezas osiformes formadas por este procedimiento se hacen profundas, se alejan de la piel de que proceden, refuerzan ó completan el esqueleto interior ó neuro-esqueleto, guardan en su desarrollo cierta relación inversa con el desarrollo de este último, y, en medio de las infinitas variedades determinadas por la adaptación, conservan en gran parte su papel locomotor y de sostén. La segunda clase de partes dermo-esqueléticas, ó sean las formadas por excreción celular, ocupan siempre las superficies libres exteriores ó interiores, son en unas especies difusas y uniformes, se localizan en otras á ciertas regiones organizadas á manera de glándulas, suelen unirse ó articularse con el neuro-esqueleto (astas, dientes), permanecen rudimentarias en las especies superiores (pelos) y en medio de los variados usos á que se aplican conservan principalmente el papel protector y defensivo.

Atendiendo á la arquitectura del esqueleto humano, que se expuso antes y al estado de continuidad en que se encuentran algunas de sus piezas en el adulto, hay que dividirlo en dos grandes secciones que son: *esqueleto axial* y *esqueleto apendicular*io.

El esqueleto axial está formado por el eje vertebral con todos sus arcos neurales y hemales. Se divide naturalmente en esqueleto del tronco y de la cabeza. El *tronco* se compone de *raquis,* formado por la columna de los cuerpos vertebrales con los arcos posteriores y demás prolongaciones que son continuas con ellos en el adulto, y de *tórax,* constituído por las costillas, los cartílagos que las prolongan y el esternón. El esqueleto de la cabeza, ó *calavera,* consta de *cráneo,* que representa la extremidad superior del raquis, y de *cara,* que, con el *aparato hioideo,* es equivalente al tórax, y que se divide en mandíbulas superior é inferior.

El esqueleto apendicular es el de los miembros superiores é inferiores, y se compone de segmentos articulados que son: el hombro, brazo, antebrazo y mano para los primeros, y la cadera, muslo, pierna y pie para los segundos.

Cada una de estas partes se compone de huesos y articulaciones; mas los huesos no son igualmente constantes; hay muchos

que siempre existen en el estado normal, y algunos, en corto número, que sólo aparecen para llenar defectos de los constantes, ocupando sitios que debían estar ocupados por ellos; tales huesos son conocidos bajo el nombre de *wormianos*.

Teniendo en cuenta las diversas especies de órganos que estudia la esqueletología, dividiré á ésta en dos importantísimas secciones, *osteología* y *artrología*, destinadas á hacer el estudio de todo lo relativo á los huesos y de todo lo concerniente á las articulaciones.

OSTEOLOGÍA.

Es la rama científica encargada de la descripción de los huesos y de los dientes.

Concurren razones diversas para comprender el estudio de los dientes en este tratado: 1.ª, la analogía de dureza; 2.ª, el modo de implantarse el diente, formando una articulación falsa semejante á muchas uniones de huesos; 3.ª, la composición, por qué los dientes contienen entre sus diversos materiales constituyentes algo de sustancia ósea, el *cemento*.

Se pueden definir así: *huesos* son las partes duras, blancas, que forman el esqueleto; están siempre rodeados de partes blandas y periostio; no se renuevan ni caen normalmente; su nutrición y evoluciones tienen lugar como en los demás sistemas constituyentes, y mueren por *necrosis* cuando aparecen desnudos á consecuencia de la pérdida del periostio y partes blandas. *Dientes* son partes duras y más blancas, implantadas en el esqueleto, que se nutren y desarrollan como el sistema epidérmico, y están desnudos, pudiendo tolerar impunemente el contacto de los agentes exteriores.

Fácil es comprender toda la importancia de este tratado, juzgando que puede considerarse como base de la anatomía, porque se ocupa de los cimientos de todo el edificio, del armazón que sirve para prestar asidero á todas las potencias musculares y á todos los órganos fibrosos que son vínculos ó cubiertas protectoras, que forma las palancas indispensables para trasmitir la acción de las fuerzas y las cavidades necesarias para contener y proteger

aquellos órganos tan delicados y nobles que no pueden soportar la existencia sin fuertes defensas.

Nomenclatura.—No se amolda á reglas fijas; puede decirse que es enteramente arbitraria, sin que haya existido base alguna que sirva de preferente regulador; cada autor, dirigido por sus aficiones científicas, y no pocas veces por el capricho, adoptó bases en extremo diversas para dar denominación á los huesos descubiertos ó estudiados predilectamente por él. En medio de esta confusión ha dominado, al parecer, la misma idea principal en la mayor parte de anatómicos; la de tomar el nombre de alguno de los caracteres gráficos del hueso, ó de la analogía de forma con objetos exteriores de uso común, ó del nombre propio de algún sabio, para perpetuar su memoria, tributándole así el merecido premio por sus trabajos anatómicos.

Número.—Generalmente se observa disconformidad en los autores respecto al número de piezas que constituyen el esqueleto. Esto que parece en extremo sorprendente, dadas la naturaleza de los huesos, la antigüedad de su conocimiento y la relativa facilidad con que se limitan en el adulto, tiene sencillísima explicación. Durante el desarrollo, la multiplicidad de puntos de osificación puede ocasionar confusión haciendo que se aprecien como huesos diferentes partes constitutivas de uno mismo, y por el contrario, en la vejez, se podrán considerar dos ó más huesos, soldados entre sí, como uno solo.

De lo expuesto se deduce que, en el estudio de los huesos, el resultado numérico presentará notables diferencias en las diversas fases de la vida, correspondientes á los sucesivos estados del desarrollo del esqueleto; pero aun limitando y concretando estas consideraciones al del adulto, se encuentran divergencias que dependen de la inclusión ó no entre sus piezas de algunos órganos. Los dientes considerados aparte por algunos anatómicos por ser anejos del tubo digestivo; las conchas de Bertín apreciadas como partes integrantes del esfenoides; los diminutos huesecillos del oído; los denominados sesamoideos y los inconstantes huesos wormianos al ser clasificados como huesos con individualidad propia ó eliminados de la suma total, le imprimirán variaciones que originan tan diversas apreciaciones numéricas.

Prescindiendo de los huesos wormianos, cuyo número es indeterminado, yo admito 242 piezas constantes formando el esqueleto, distribuídas del modo siguiente:

ESQUELETO AXIAL.	
Tronco.	
Vértebras independientes	24
Sacro	1
Coxis	1
Costillas	24
Esternón	1
Cráneo.	
Esfenoides	1
Etmoides	1
Coronal	1
Occipital	1
Parietales	2
Temporales	2
Conchas de Bertín	2
Martillos	2
Yunques	2
Lenticulares	2
Estribos	2
Cara.	
Maxilares superiores	2
Palatinos	2
Pómulos	2
Propios de la nariz	2
Ungüis	2
Cornetes nasales inferiores	2
Vomer	1
Maxilar inferior	1
Dientes	32
Hioides	1
ESQUELETO APENDICULARIO.	
2 hombros.	
Clavículas	2
Omóplatos	2
2 brazos.	
Húmeros	2
2 antebrazos.	
Cúbitos	2
Suma	124

Suma anterior	124
Radios	2
2 carpos.	
Escafoides	2
Semilunares	2
Piramidales	2
Pisiformes	2
Trapecios	2
Trapezoides	2
Huesos mayores	2
Unciformes	2
2 metacarpos.	
Huesos metacarpianos	10
10 dedos.	
Falanges	28
2 caderas.	
Huesos coxales	2
2 muslos.	
Fémures	2
2 piernas.	
Rótulas	2
Tibias	2
Peronés	2
2 tarsos.	
Astrágalos	2
Calcáneos	2
Escafoides	2
Cuñas mayores	2
Cuñas medianas	2
Cuñas menores	2
Cuboides	2
2 metatarsos.	
Huesos metatarsianos	10
10 dedos.	
Falanges	28
TOTAL	242

Forma.—Aunque por lo regular es más importante la conformación exterior, hay huesos que ofrecen detalles dignos de estudio en su interior, siendo en realidad huecos y no macizos.

La diversidad de conformación exterior excede á cuanto la imaginación más fecunda pueda crear; por esto, para facilitar su conocimiento y recordación, los anatómicos antiguos hicieron frecuente uso de símiles con objetos vulgares ó bien conocidos, y los modernos continúan igual práctica, pero haciendo las comparaciones con figuras geométricas; esto último reporta la ventaja de poder hacer divisiones ó regiones fáciles, puesto que se consideran en los huesos, caras, bordes y ángulos lo mismo que en geometría.

En la conformación exterior se deben estudiar las eminencias, las depresiones y las perforaciones.

Eminencias son todas las elevaciones que existen sobre el nivel de la superficie de los huesos.

Pueden ser de estas dos maneras, *apófisis* y *epífisis;* las primeras se continúan inmediatamente con las superficies óseas; las segundas están separadas de éstas por una lámina ternillosa.

Divídense en *articulares* y *no articulares.*

Las eminencias articulares forman dos clases de articulaciones, *movibles* y *sin movilidad.*

Las destinadas á articulaciones movibles ocupan regularmente las extremidades de los huesos largos, y están siempre vestidas de cartílago para facilitar el resbalamiento; son, *cabezas, cóndilos* y *trócleas.*

Cabeza es toda eminencia casi esférica sostenida por una porción más delgada que se denomina *cuello;* ejemplo, las cabezas del húmero, fémur, astrágalo, etc.

Cóndilo ó *nudillo* es la eminencia aplanada en una dirección y redondeada en lo restante; esta parte curva es la vestida de cartílago; ejemplo, los cóndilos del occipital, de los metacarpianos, de los metatarsianos, etc.

Tróclea ó *polea* es la eminencia construída por dos bordes prominentes y un carril intermedio, á semejanza de una polea de mecánica; ejemplo, la polea del húmero, de las falanges primeras y segundas, etc.

Las destinadas á articulaciones inmóviles ocupan de ordinario los bordes de los huesos planos, y están vestidas á lo más de una

membrana fibrosa que hace oficios de cartílago; son, *dentellones, picos* y *raíces.*

Dentellones ó *dientes* son elevaciones irregulares, desiguales, punzantes, que sirven para encajarse recíprocamente; ejemplo, todas las que forman las suturas de la calavera.

Raíces son eminencias cónicas, lisas, únicas ó múltiples, que corresponden á los dientes de los maxilares.

Picos ó *crestas* son eminencias puntiagudas que se encajan en ranuras; ejemplo, el pico del esfenoides.

Las eminencias no articulares son más numerosas; Bichat las dividió, atendiendo á sus usos, en eminencias de *impresión,* de *reflexión* y de *inserción.*

Las de *impresión* son muy escasas, y por regla general se acomodan en depresiones ó anfractuosidades existentes en la superficie de órganos blandos; así es que retratan hasta cierto punto á estas superficies; tal es lo que sucede en el interior de los huesos craneales, en todos los sitios por donde se deslizan tendones. Debe advertirse que las eminencias de esta clase, correspondientes á entrañas, se desarrollan después que éstas, de modo que no es el órgano blando el que se amolda al duro, sino al revés; mas las eminencias pertenecientes á tendones, si bien primitivamente se desarrollan de una manera espontánea, después se van ampliando cada día á consecuencia del ludimiento continuo del tendón, gracias á la movilidad de que está dotado.

Las de *reflexión* son igualmente en corto número; la mayor parte sirven para cambiar la dirección de tendones, desempeñando el oficio de poleas; por esto suelen tener forma de gancho y poseer superficie pulimentada y hasta vestida en ocasiones de un cartílago delgadísimo; ejemplo, el gancho de reflexión del tendón peristafilino externo.

Las de *inserción* son las más multiplicadas, las más ásperas y están consagradas á dar asidero á partes fibrosas, sobre todo á tendones y ligamentos; en medio de su multiplicidad, las más importantes son las siguientes: *impresiones, líneas, crestas, elevaciones, protuberancias, tuberosidades, espinas, apófisis espinosas, apófisis estiloides, eminencias mamilares* y *trocánteres.*

Impresiones son desigualdades ásperas que tienen puntos elevados y deprimidos, por lo cual se pueden estudiar igualmente entre las depresiones; ejemplo, la impresión deltoidea del húmero.

Líneas son eminencias largas muy estrechas y superficiales; pueden ser simples ó *ásperas,* según que presenten lisura ó mucha escabrosidad en su borde libre; ejemplo de línea simple, la curva superior del occipital; ejemplo de línea escabrosa la línea áspera del fémur. Entre estas últimas se encuentran algunas tan anchas, que poseen un *intersticio* y dos bordes ó *labios.*

Crestas son líneas gruesas que tienen la forma de un lomo ó arista; ejemplo, la cresta occipital externa, la cresta iliaca. También entre éstas las hay compuestas de *intersticio* y dos *labios.*

Elevaciones ó *combaduras* son eminencias anchas, lisas y redondeadas; ejemplo, las combaduras del frontal, de los parietales.

Protuberancias ó *tuberosidades* son eminencias redondeadas y muy rugosas; ejemplo, la protuberancia occipital, las tuberosidades isquiáticas. Algunos anatómicos distinguen, sin razón, estas dos clases de eminencias, suponiendo que las protuberancias son menos desiguales que las tuberosidades.

Espinas son eminencias cortas, delgadas, punzantes como las espinas vegetales; ejemplo, la espina nasal del frontal, la espina del esfenoides.

Apófisis espinosas son eminencias piramidales ó cuadriláteras que sobresalen en la piel del dorso del tronco, formando unas elevaciones que se han comparado impropiamente á puntas de espinas; existen en las vértebras verdaderas y en el sacro.

Apófisis estiloides son eminencias más ó menos largas que se comparan á un estilete; ciertamente en éstas como en las espinas falta muchas veces la analogía; ejemplo, las apófisis estiloides del cúbito y del radio.

Eminencias mamilares son elevaciones lisas ó poco ásperas, á manera de pezoncitos; ejemplo, las apófisis clinoides ó eminencias mamilares del esfenoides.

Trocánteres son elevaciones rugosas parecidas á protuberancias que sirven para dar inserción á músculos que determinan los movimientos giratorios; ejemplo, los trocánteres del húmero y del fémur.

Depresiones son las excavaciones que presentan las superficies de los huesos.

Divídense en *articulares* y *no articulares.*

Las depresiones articulares forman como las apófisis dos clases de articulaciones, *movibles* y *sin movilidad.*

Las destinadas á articulaciones movibles ocupan regularmente los extremos de huesos largos y la superficie de los cortos, y están vestidas de cartílago; son las *cavidades glenoideas, cotiloideas* y *facetas articulares.*

Cavidad glenoidea es toda depresión circular, redondeada y de poca profundidad, pero siempre cóncava; ejemplo, la cavidad glenoidea de las escápulas, de las falanges.

Cavidad cotiloidea es una depresión hemisférica y profunda; ejemplo, la cavidad cotiloidea de los fémures.

Facetas articulares son depresiones pequeñas, casi planas y de figuras variadísimas; ejemplo, las caritas articulares de los huesos del carpo.

Las destinadas á articulaciones inmóviles pertenecen á huesos planos y cortos; son las *estrías, ranuras* y *alvéolos.*

Estrías, rebajos ó *mortajas* son cavidades superficiales, de la forma que indica su significación, que sirven para engastar dentellones.

Ranuras son excavaciones pequeñas, longitudinales, de fondo angular, que sirven para engastar picos; ejemplo, ranura del vómer.

Alvéolos son depresiones cónicas, simples ó múltiples, destinadas á engastar raíces; sólo existen en los huesos maxilares.

Las depresiones no articulares pueden clasificarse, según Bichat, en estos seis grupos: de *impresión,* de *trasmisión,* de *deslizamiento,* de *inserción,* de *recepción* y de *nutrición:* esta última clase no la comprenderé aquí, porque se compone de depresiones que incluyo entre las perforaciones.

Las de *impresión* son huellas que presentan las superficies óseas, á consecuencia de la impresión de algunos órganos blandos; así es que su figura recuerda la de la parte que apoya sobre el hueso; en efecto, son redondeadas y flexuosas las huellas cerebrales de la superficie interior del cráneo, es longitudinal la huella del nervio radial en el húmero.

Las de *trasmisión* son excavaciones consagradas á dar paso á órganos determinados, en especial á vasos y nervios; las principales son: *surcos, canales* y *escotaduras.*

Surcos son depresiones longitudinales, ramificadas como los

vasos, no vestidas de cartílago y destinadas á conducir particularmente arterias; ejemplo, los que existen en la superficie interior de muchos huesos craneales.

Canales son depresiones en forma de medio conducto, no ramificadas ni vestidas de cartílago; muchos sirven para dar paso á vasos y á nervios; ejemplo, los canales laterales del cráneo.

Escotaduras son depresiones ó cortes arqueados que se hallan en el borde de algún hueso; si la abertura es grande suelen llamarse *semilunares,* y si es angosta *muescas.*

Las de *deslizamiento* están destinadas á favorecer el resbalamiento de los tendones, llevan el nombre de *correderas,* y tienen forma de canales vestidos de cartílago de diverso espesor.

Las de *inserción* son cavidades que tienen por objeto multiplicar los puntos de inserción, sin dilatar las superficies de los huesos; por lo regular dan inserción á tendones y ligamentos, por lo cual son ásperas, su forma varía de un modo considerable, existen algunas redondeadas y pequeñas que se denominan *impresiones digitales,* y otras prolongadas que forman *ranuras* verdaderas.

Las de *recepción* son muy numerosas y tienen por destino alojar y proteger determinados órganos ó humores; comprenden las *fosas, senos* y *células.*

Las *fosas* son segmentos de esfera, más ó menos profundos, más ó menos irregulares, cuya entrada es más ancha que el fondo, sea de un modo proporcional, sea absolutamente; ejemplo, las fosas orbitarias.

Senos son cavidades casi completas, grandes ó pequeñas, regulares ó no, provistas de una abertura estrecha, que hace oficios de puerta; ejemplo, el seno de Higmoro del maxilar superior.

Células son pequeñas cavidades, semejantes á celdillas que están en comunicación unas con otras y contienen por lo regular mucus; ejemplo, las células etmoidales.

Perforaciones son taladros que horadan los huesos en todo su espesor ó en parte; en los huesos huecos se extienden desde la superficie exterior hasta las cavidades interiores. Casi siempre desempeñan el oficio de puertas de comunicación, unas veces sirviendo para dar paso á vasos, nervios y aún tendones, otras para permitir la circulación del aire.

Los principales que se conocen son: *agujeros, hiatos, hendiduras, conductos* y *orificios de nutrición.*

Agujeros son taladros de corto espesor, que horadan la totalidad del hueso; se encuentran de ordinario en superficies planas, unas veces son lisos y redondos, otras de forma irregular y toman el nombre de *agujeros rasgados,* y otras se hallan tapados en un lado por una eminencia ósea, en cuyo caso adquieren la denominación de *agujeros ciegos.*

Hiato es una abertura pequeña y desigual que taladra parte del espesor de un hueso y da entrada á algún conducto; ejemplo, el hiato de Falopio que existe en el temporal.

Hendidura es una raja larga más ó menos angosta que atraviesa todo el espesor del hueso; cuando los dos bordes están aproximados de manera que casi se ponen en contacto, adquiere el nombre de *cisura.*

Conductos son tubos ó canutos, sí ó no ramificados, que interesan más ó menos extensión del espesor del hueso; por lo regular se extienden desde el exterior hasta las cavidades interiores. Las extremidades ó bocas de los conductos se llaman *orificios.* En algunos casos los conductos tienen una de sus extremidades ensanchada como trompetilla acústica; entonces toman la denominación de *trompas.*

Orificios de nutrición son las bocas de numerosísimos conductos ramificados que existen en el espesor de los huesos, con el objeto de contener las arterias y venas nutricias; dichos orificios se ven en la superficie de todos los huesos y tienen dimensiones muy variadas, por lo cual han sido divididos en tres clases; de *primero,* de *segundo* y de *tercer orden.* Los *orificios de primer orden* están cortados en forma de pico de flauta y son únicos, tienen las mayores dimensiones y existen en la diáfisis de los huesos largos y en la superficie de algunos huesos planos; dan paso á las arterias nutricias principales. Los de *segundo orden* son medianos, circulares, numerosos en cada hueso, existen en las extremidades de los huesos largos, en la periferia de los planos y la parte no articular de los cortos; dan paso con especialidad á venas. Los de *tercer orden* son menores, tan pequeños que apenas se perciben á simple vista, parecen poros, abundan considerablemente en todos los huesos y sólo contienen vasitos capilares. Todavía Sappey admite *orificios de cuarto orden,* que son mucho más pe-

queños y numerosos, visibles con lente ó microscopio y destinados á contener un líquido exhalado de los capilares, pero no estos mismos vasos.

La conformación interior es diferente en los huesos y hasta difiere según las regiones.

Tratándose de huesos desecados, su fractura pone de manifiesto tres sustancias de aspecto diverso, que se llaman compacta, esponjosa y reticular. La primera se compone de muchas laminitas delgadas, á manera de fibras y apretadas firmemente unas á otras, formando una masa susceptible de pulimento y de mucha densidad, dureza y resistencia. La segunda se compone de láminas óseas agregadas con holgura, entrecruzadas de modo que circunscriben celdas de forma irregular, de capacidad diversa y que se comunican unas con otras, resultando poco pesada, fofa, frágil, y muy voluminosa. La tercera se compone de travesaños finos, como filamentos, cruzados, y de areolas ó mallas, y extensamente abiertas unas en otras. Debe advertirse que á pesar de tener aspecto diferente, las tres sustancias tienen igual textura y composición química.

Estas sustancias se colocan diversamente en los huesos; en los largos, el cuerpo es compacto por la superficie, y posee en el eje un conducto ovoideo ó cavidad medular que contiene la sustancia reticular; las dos extremidades son esponjosas, á excepción de una lámina compacta que forma su corteza; en los planos existen tres capas sobrepuestas, la exterior y la interior de sustancia compacta y la media de sustancia esponjosa; y en los cortos sucede lo mismo que en las extremidades de los huesos largos.

Simetría.—La lateral se puede apreciar fácilmente igual en los huesos impares que en los pares, sobre todo en la época de su formación, porque hasta los puntos de osificación únicos, es de creer que comienzan por un par, el cual se convierte rápidamente en un solo punto.

Dirección.—Difiere también en los huesos, dominando la curvilínea en los planos y en los largos, á fin de adaptarse á los usos peculiares que tienen. Lo mismo ocurre con el volumen absoluto, existiendo muchos grados entre el menor y el mayor; pero bajo

este aspecto lo que importa es conocer su división en *largos, planos* y *cortos,* porque estas condiciones diversas influyen singularmente en la colocación y usos. En efecto, los largos son, por lo regular propios de los miembros y forman columnas de resistencia y palancas de movimiento; los planos corresponden á las cavidades y forman sus paredes; y los cortos ocupan regiones en donde la variedad de movimientos debe conciliarse con la solidez, como sucede á la columna vertebral, carpo y tarso. En los largos deben estudiarse el *cuerpo* ó *diáfisis* y las dos *extremidades;* en los planos dos *caras* y varios *bordes;* y en los cortos diversas *caras* y *bordes.*

Topografía.—Todo lo relativo á ésta merece atención especial porque el conjunto de los huesos forma el esqueleto ó armazón general de la economía; mas las conexiones llevan la preferencia porque á ellas se deben las nociones topográficas más detalladas.

Estructura.—No es igual la de los huesos vivos que la de los huesos secos.

Los huesos frescos ó del vivo se componen del tejido óseo, periostio, tejido medular, vasos, nervios y cartílagos. Los huesos secos se hallan reducidos á la sustancia ósea, pues todas las partes blandas se pierden durante la desecación, por lo cual pueden ser consideradas como partes accesorias del hueso, al paso que aquélla constituirá la sustancia esencial.

Los *cartílagos* de los huesos son la porción menos importante de ellos en la edad adulta; consisten en delgadas laminitas ternillosas ó fibro-ternillosas que visten todas las superficies destinadas á formar articulaciones movibles, algunas correderas de desliz y algunas facetas de inserción tendinosa; también existen durante la infancia unas láminas ternillosas, denominadas *epifisarias,* colocadas entre las diáfisis y las extremidades de los huesos largos.

Los *nervios* proceden del sub-aparato cerebro-espinal y en corto número del gran simpático, penetran con los vasos por los conductos nutricios, se ramifican como ellos y terminan en el tejido medular de modo desconocido.

Los *vasos* son multiplicadísimos, ocupan todos los conductos nutricios y llegan en los huesos largos hasta el conducto medular,

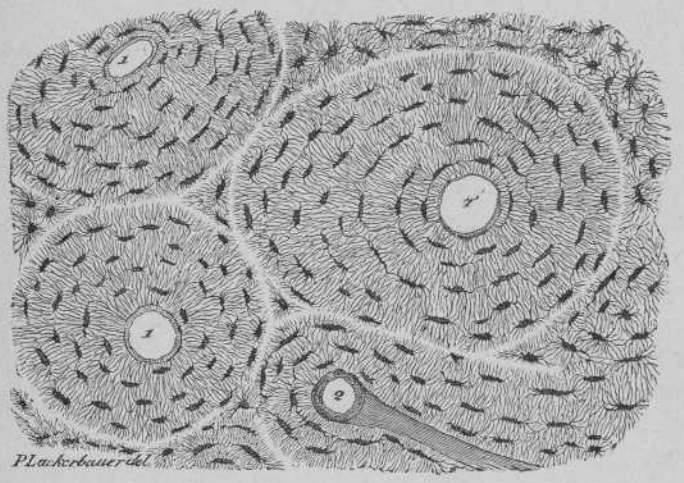
ramificándose en sus paredes. Abundan mucho arterias y venas, pero son muy escasos los linfáticos, de modo que estos órganos deben con especialidad su propiedad absorbente á las venas.

La *médula* es una sustancia blanda, grasienta, casi líquida, que rellena las cavidades medulares de los huesos largos, todas las celdillas de la sustancia esponjosa, y rodea á ciertos vasos dentro de los conductos nutricios. Existen dos variedades principales, *médula fetal* y *médula de adulto;* la primera, de color rosáceo y la segunda de color amarillento, á causa de que aquélla posee muchos vasos y ésta mucha grasa.

El *periostio* es una membrana fibrosa que cubre la totalidad de las superficies de los huesos; sólo se exceptúan las caritas articulares que forman articulaciones movibles, las cuales están vestidas de cartílago; tampoco cubre el periostio los puntos en donde se insertan tendones ó ligamentos, mas en todos estos sitios, dicha membrana se continúa con las partes diversas que le sustituyen.

El *tejido óseo* es la parte principal de los huesos y se compone

Fig. 8.ª



Conductitos vasculares y osteoplastos vistos en un corte transversal de la diáfisis del húmero. Aumento de 200 diámetros.

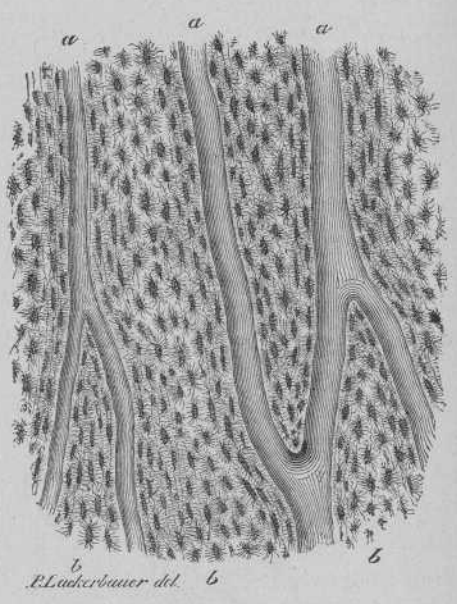
1-1-1, corte de los conductitos vasculares; 2, corte de un conductito longitudinal dividido al nivel de sus anastómosis con un conductito transversal. El primero se presenta como los anteriores bajo la figura de un simple orificio, y el segundo bajo la de un canal. Alrededor de los conductos divididos perpendicularmente están los osteoplastos que forman anillos concéntricos.

de sustancia fundamental dispuesta en laminillas que rodean los conductos llamados de Havers, están ahuecadas por cavidades, con células que se llaman osteoplastos, y se hallan atravesadas en muchos sitios por fibras conjuntivas calcificadas que se denominan fibras de Sharpey.

La *sustancia ósea fundamental* es homogénea, blanca, resistente y goza de la doble refringencia.

Las capas ó *laminillas* formadas por la sustancia fundamental, tienen 8 μ de espesor en general, son paralelas al eje principal del hueso, suelen estar encorvadas y siempre se hallan sobrepuestas por sus caras formando sistemas, que pueden ser de tres clases: generales, los que corresponden á las superficies exterior ó interior del hueso; parciales, los que rodean cada conducto de Havers y constan de láminas concéntricas como los tubos de un anteojo; é intersticiales, que ocupan los huecos intermedios á los otros sistemas ó abrazan en parte á varios de ellos. Cada laminilla consta de dos zonas perceptibles á grandes aumentos: la interior, ó que mira al eje de corvadura del sistema, es homogénea; la exterior está estriada perpendicularmente al grosor de la laminilla, debiéndose la estriación á la existencia de puentecillos tendidos entre dos zonas homogéneas, cuya disposición ha hecho pensar á Sharpey si el tejido óseo será una densa trama de fibras entrecruzadas.

Fig. 9.ª



Conductitos vasculares y osteoplastos vistos en un corte longitudinal de la diáfisis del húmero. — Aumento de 200 diámetros.

a, *a*, *a*, conductitos vasculares de diámetros diferentes; dos de estos conductitos se comunican por una ancha anastómosis; *b*, *b*, *b*, osteoplastos que ocupan la sustancia fundamental que separa estos conductitos. Se ve que su eje mayor es paralelo al de los conductos vasculares.

Los *conductos de Havers* ó *vasculares óseos* son ci-

líndricos, con frecuentes irregularidades; de 30 á 300 μ y aún más; ramificados y anastomosados, formando redes de mallas prolongadas cuyo eje mayor es paralelo al de los huesos largos; con las extremidades abiertas en la superficie perióstica del hueso, en la cavidad de otro conducto próximo ó dilatadas y continuas con las areolas del tejido esponjoso; y con las paredes acribilladas de finísimos agujeros iguales á los nutricios de cuarto orden. Cada conducto de Havers es el eje de un sistema parcial compuesto de 6 á 25 laminillas, y está ocupado en el estado fresco por un vasito capilar sanguíneo y algunos elementos celulares parecidos á los de la médula ósea.

Los *osteoplastos* son cavidades labradas en el espesor de las laminillas; de forma parecida á la de una almendra; con 80 μ de largo, 10 de ancho y 7 de grueso por término medio; con una de las caras vuelta hacia el centro del sistema y el diámetro mayor perpendicular al eje principal del mismo; y con la superficie interior revestida de una corteza calcárea aislable por los reactivos que la decalcifican y le dan el aspecto de célula ramificada, que es como la considera Virchow. De la cavidad del osteoplasto arrancan 18 ó 20 conductillos llamados *calcóforos* ó *canalículos óseos;* de 1 μ de diámetro; ramificados, lo que da forma estrellada al osteoplasto; anastomosados con los canalículos vecinos, de modo que forman vías anulares y longitudinales á la circulación plasmática en el grosor de cada laminilla; comunicantes con los osteoplastos de las láminas vecinas; abiertos en el conducto de Havers, los de la capa más céntrica del sistema, y en las superficies perióstica y medular del hueso, los de los osteoplastos más próximos á éstas, encorvados y anastomóticos con otros canalículos de la misma laminilla, los que en la más excéntrica del sistema parece que deberían comunicarse con los de otros sistemas inmediatos; y llenos en el estado fresco de un plasma transparente y nutritivo, que imbibe al hueso y lo recorre en todas direcciones. Cada osteoplasto contiene en su interior una célula aplastada, sin cubierta, con un núcleo globuloso, muy visible, y probablemente desprovista de ramificaciones; cuya célula, aunque se llama de Virchow, no debe considerarse hoy como la entendía el ilustre anatómico.

Las *fibras de Sharpey* ó *perforantes* son filamentos conoideos, largos, alguna vez ramificados, que sólo existen en los sistemas

generales exteriores ó periósticos y en alguno que otro de los intersticiales, que están casi siempre dirigidos perpendicularmente al grosor de las láminas, á las que atraviesan como un clavo las hojas de un libro, y que parecen ser manojos conjuntivos invadidos y envueltos por la calcificación.

La composición del tejido óseo es muy importante; consta de dos sustancias, una orgánica á la que debe su elasticidad, flexibilidad y solidez, y otra inorgánica de la cual depende la dureza, densidad y color.

Las proporciones relativas de ambas sustancias no son iguales con relación á la edad; la sustancia orgánica predomina en la niñez y la inorgánica en la ancianidad, de modo que aquélla se encuentra en razón inversa de la edad y ésta en razón directa; se ha calculado que durante la infancia, la sustancia inorgánica forma la mitad del peso del hueso, en el adulto existen $^4/_5$ de este mismo peso y durante la vejez sube la materia inorgánica hasta $^7/_8$. De aquí resulta la mucha flexibilidad que tienen los huesos de los niños y la fragilidad de los propios de los viejos, lo cual motiva la frecuencia de las fracturas en éstos y su rareza en los niños.

El análisis químico de la sustancia ósea hecho por Berzelius, enseña la proporción de cada uno de sus componentes; hé aquí el cuadro demostrativo:

Sustancia orgánica...	1. Materia animal reductible por la cocción	32,17	33'30
	2. Materia animal insoluble	1,13	
Sustancia inorgánica.	1. Fosfato de cal	51,04	66,70
	2. Carbonato de cal	11,30	
	3. Fluoruro de cal	2,00	
	4. Fosfato de magnesia	1,16	
	5. Sosa é hidroclorato de sosa	1,20	
		100,00	100,00

El origen y desarrollo de los huesos constituye un proceso muy complicado é importante que se llama de *osificación* ú *osteogenesis*.

El tejido óseo, la médula ósea y el periostio corresponden al grupo de las sustancias llamadas conjuntivas y procede, como to-

das ellas, de la hoja media del blastodermo; pero no directamente sino por intermedio de otras formas de tejido conjuntivo, en cuyo seno se realiza la osificación. Hay tres variedades de ésta, según se verifique en cartílago, á expensas del periostio ó en tejido conjuntivo ordinario, siendo la regla que dos de estas variedades de osificación ó las tres, se combinen y contribuyan simultánea ó sucesivamente á la formación de los huesos.

La *osificación en cartílago* ó *endocondral* consiste en los fenómenos siguientes: 1.º *Proliferación:* el cartílago que se ha de osificar presenta abultadas sus cápsulas y divididas sus células; cada una de éstas prolifera formando un grupo ó una serie paralela al eje en los huesos largos y radiada en los planos; las células más antiguas, que son las mayores, se atrofian y retraen dejando sus cápsulas medio vacías; 2.º *Vascularización* y *calcificación:* vasos sanguíneos, avanzan desde el pericondro hasta el centro del cartílago, que se reblandece por su influencia, y simultáneamente se depositan granulaciones calcáreas sumamente finas en las trabéculas de sustancia fundamental cartilaginosa que persisten limitando las cavidades fraguadas por los vasos; éstos y muchas células embrionarias linfoides extravasadas, emigrantes desde el pericondro ó debidas á la proliferación de las células cartilaginosas, que sobre esto no hay acuerdo entre los histólogos, ocupan las cavidades del cartílago calcificado y constituyen la médula fetal; 3.º *Osificación:* algunas de las células embrionarias, llamadas *osteoblastos* por Gegembaur, se aplican á la superficie de las trabéculas calcificadas que limitan los conductos ó areolas medulares; entre aquéllas y los osteoblastos aparece una delgada capa de sustancia ósea fundamental cruzada ya por canalículos muy finos, cuyo origen es desconocido; la nueva capa ósea crece, envuelve al osteoblasto trasformándole en osteoplasto; deja en hueco los canalículos dependientes de éste y se convierte así en la laminilla exterior de un sistema parcial en vía de formación; las trabéculas de cartílago calcificado se reabsorben al par que nuevas laminillas se producen, y, por fin, el vaso central queda encerrado en el conducto de Havers, que representa el conducto medular reducido de calibre por el depósito concéntrico de varias laminillas. El tejido óseo que resulta es el compacto; pero en muchos sitios se reabsorbe el hueso, se fraguan cavidades irregulares limitadas por trabéculas construídas de laminillas con osteoplastos y cana-

líeulos, se trasforman las células embrionarias que llenan estos huecos en los diversos elementos de la médula ósea perfecta y se constituye así el tejido esponjoso, del que no es el reticular otra cosa sino el fruto de una reabsorción más avanzada, que aumenta las areolas á expensas de las trabéculas y proporciona ancho espacio donde la médula se deposite.

La *osificación á espensas del periostio* ó *periostal* consiste en que una capa subperióstica, compuesta de elementos iguales á los de la médula fetal, deposita en la superficie del hueso formado en el cartílago capas de osteoblastos envueltos por sustancia fundamental con canalículos, dando así origen á los sistemas generales exteriores de laminillas óseas. La capa formatriz subperióstica emite prolongaciones medulares, que invaden algunas veces hasta el mismo hueso endocondral y que, tomando como ejes ó trabéculas limitantes las fibras conjuntivas del periostio llamadas arciformes por Ranvier, dan origen por la estratificación de laminillas á los sistemas intersticiales que éstas forman, y á las fibras perforantes de Sharpey, que son las arciformes infiltradas de sales.

La *osificación en el tejido conjuntivo* coincide esencialmente con los procedimientos anteriores, pues consiste en que las células conjuntivas del punto que ha de osificarse proliferan; la vascularidad aumenta; los manojos conjuntivos, haciendo igual papel que las fibras arciformes en la osificación perióstica y las trabéculas en la endocondral, se calcifican y convierten en fibras de Sharpey; las células embrionarias, funcionando como osteoblastos, se aplican á las areolas limitadas por los haces conjuntivos; las laminillas óseas superpuestas, estrechando las areolas hasta ceñirse á los vasos, constituyen tubos de Havers y sistemas parciales y, por fin, la reabsorción, destruyendo tejido óseo recien formado, da origen á la capa esponjosa de los huesos planos craneales, que son los más importantes que se desarrollan por este procedimiento en el esqueleto humano.

La osificación se hace siempre por puntos independientes, que en unas piezas del esqueleto adulto son únicos y en otras múltiples. En este último caso los puntos de osificación se distinguen en primitivos ó principales y complementarios ó epifisarios. Los primitivos aparecen antes, ocupan el centro del hueso ó de alguna de sus regiones principales y producen por su crecimiento la mayor parte de la pieza ósea. Los complementarios son más tar-

díos, aparecen en los sitios extremos del hueso á que pertenecen y sólo producen las partes que pudieran llamarse de perfección, como las epífisis que después de soldadas á la masa fundamental se convierten en apófisis, bordes óseos y aún láminas para el revestimiento de ciertas caras como la superior é inferior de los cuerpos vertebrales. Prescindiendo de los puntos de osificación suplementarios, de los correspondientes al variable número de huesos wormianos y de los que originarán los sesamoideos; los que aparecen durante el desarrollo del esqueleto, ascienden próximamente á seiscientos, de los cuales son primitivos más de la mitad y complementarios los restantes. La fecha en que aparecen los puntos de osificación es muy distinta, desde el de la clavícula que es el primero y se presenta al mes de empezado el desarrollo, hasta el punto epifisario interno de la misma clavícula que es el último y aparece á los 21 años. Se ha atribuído la causa del orden de aparición de los puntos de osificación en las diferentes piezas del esqueleto, ora á la precocidad de sus funciones, ora á la proximidad al centro circulatorio, ora al volumen y tiempo necesario para la completa evolución del hueso; pero tales teorías no resisten al análisis de una severa crítica, por más que en mayor ó menor número de casos parciales parezcan comprobarse. De un modo general se ha querido explicar por el conjunto de todas estas causas, pero después de todo, hay que confesar que el orden de aparición es tan irregular, que no ha podido hallarse la ley que lo determine, y lo mismo sucede con el orden en que van soldándose los puntos de un mismo hueso para completar su desarrollo, el cual termina después de los 25 años para la mayoría de las regiones del esqueleto, si bien en todo esto hay muchas variedades individuales.

Es probable que las leyes de osificación, tan inútilmente buscadas hasta ahora, se encuentren estudiando la evolución de cada pieza del esqueleto en las especies del tipo vertebrado; siendo por hoy las únicas dignas de conservarse á pesar de sus frecuentes excepciones, las llamadas por Serres leyes de la osteogenia, que son: *ley de simetría,* según la cual todo hueso medio es primitivamente doble; *ley de eminencias,* que consiste en que cada una de éstas tiene origen por un punto especial de osificación y *ley de cavidades,* según la que estaría construída cada una por dos ó varios puntos diferentes.

El crecimiento de los huesos largos se hace en longitud por medio del cartílago llamado epifisario que se conserva entre el cuerpo y cada extremidad del hueso, y en grosor por la adición de nuevas capas debidas al periostio, que compensan con ventaja las que en el interior del hueso reabsorbe la médula para formar el conducto medular. Los huesos anchos crecen en superficie por irradiación de sus puntos principales ó aparición de complementarios, y en grosor por adición de capas periósticas. De este último modo crecen los huesos cortos; pero la mayor parte del tejido compacto así formado, se convierte pronto en esponjoso por reabsorción de los vasos medulares.

El papel de éstos se hace predominante desde que pasa la época media de la vida, de modo que aumentan las cavidades óseas desde el conducto medular hasta los de Havers, lo cual, unido al predominio del elemento inorgánico en los viejos, explica la menor resistencia de sus huesos.

HUESOS EN PARTICULAR.

Esqueleto axial.

Es el formado por los huesos del tronco y de la cabeza. Unos y otros corresponden á la misma serie metamérica y están conformados según el mismo tipo fundamental, por lo que, después de exponerlos sucesivamente en dos grupos, deberán considerarse en lo que tienen de común haciendo resaltar sus homologías.

Tronco.

El esqueleto del tronco se compone del raquis ó columna vertebral y del tórax; pero como no se deben estudiar entre los huesos los veinticuatro cartílagos que prolongan las costillas y

que concurren á limitar la cavidad torácica, dejaremos la descripción de ésta para la artrología, y nos limitaremos á exponer ahora las vértebras, las costillas y el esternón.

Columna vertebral.

La *columna vertebral ó raquis* es el tallo flexuoso extendido desde el occipital hasta el sacro, ocupa la parte media y posterior del tronco, destinado á formar el eje y punto de apoyo de todo el esqueleto, y á proteger á la médula espinal.

Se compone de veinticuatro vértebras, un sacro y un coxis.

Vértebras.

Son anillos óseos erizados de apófisis en su exterior; casi siempre en número de veinticuatro, pero á veces no, porque falta ó porque sobra alguna vértebra. Cada una se compone de cuerpo, arco y agujero.

Cuerpo; es un segmento de cilindro, escotado en la parte posterior; tiene cuatro caras: la *superior* y la *inferior* están excavadas ligeramente en el centro, presentan aspecto poroso como el corte de la caña de Indias, y sirven para articularse con las vértebras inmediatas; la *anterior* es la más extensa, convexa transversalmente y cóncava de arriba abajo, cuya concavidad forma el *canal transversal,* y tiene algunos orificios; la *posterior* es la menor, cóncava, hace parte del agujero vertebral y presenta numerosos y grandes orificios.

Arco; está formado por estas partes:

1.º *Pedículos;* dos pequeños puentes que, naciendo del cuerpo van hacia atrás y afuera, provisto cada uno de dos *escotaduras,* superior é inferior; por su delgadez constituyen la parte más frágil de todo el hueso, y por su situación los arranques ó estribos del arco.

2.º *Apófisis transversas;* son dos, una derecha y otra izquierda, dirigidas hacia afuera horizontal, pero no transversalmente.

3.º *Apófisis articulares;* son cuatro, dos *superiores* y dos *inferiores,* ocupan las partes laterales y posteriores del arco; cada una

tiene una cara rugosa y otra lisa y articular; siempre en las dos superiores la carita articular mira hacia atrás, y en las dos inferiores hacia adelante; están destinadas para articular á unas vértebras con otras.

4.º *Láminas;* son dos expansiones cuadriláteras que forman las partes posteriores del arco, colocadas entre la apófisis espinosa y las apófisis transversas y articulares; ofrecen una cara anterior y otra posterior y cuatro bordes, superior, inferior, externo é interno.

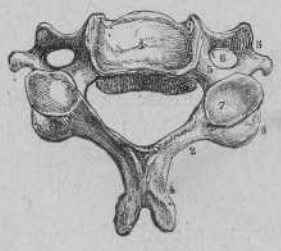
5.º *Apófisis espinosa;* eminencia que sale de la parte media y posterior á manera de espina, y cuyo vértice se percibe á través de la piel en los sujetos flacos, á lo que el raquis debe el nombre vulgar de *rosario.*

Agujero; es el espacio que media entre el cuerpo y el arco; su forma y dimensiones varían en las diversas regiones, siendo regularmente triangular con ángulos redondeados.

Se dividen todas las vértebras en tres regiones: 1.ª, cervical, 2.ª, dorsal y 3.ª, lumbar.

Vértebras cervicales.—Son siete y todas tienen agujero en la base de las apófisis transversas, destinado á dar paso á las arterias vertebrales. Además presentan los siguientes caracteres, correspondientes á las cinco últimas.

Fig. 10.



Vértebra cervical, vista póstero-superior.

1, cara superior del cuerpo; 2, láminas vertebrales; 3, pedículo; 4, apófisis espinosa, bifurcada en su vértice; 5, apófisis transversa, acanalada é igualmente bifurcada en su vértice; 6, agujero situado en la base de esta apófisis; 7, apófisis articulares superiores; 8, apófisis articulares inferiores.

1.º El *cuerpo* es pequeño; el diámetro transversal es mayor que el ántero-posterior y el vertical; este último es menor posteriormente que hacia adelante; las caras superior é inferior son de figura rectangular; aquélla ofrece en las partes laterales dos *lengüetas ascendentes,* destinadas á encajarse en dos *depresiones* que en sitio análogo presenta la inferior de la vértebra que está encima: la cara anterior tiene el canal transversal muy poco ostensible.

2.º Los *pedículos* tienen las escotaduras casi iguales en profundidad.

3.º Las *apófisis transversas* parecen formadas cada una por dos láminas paralelas, anterior mayor y posterior menor; aquélla arranca del cuerpo y ésta del arco; su eje es oblicuo hacia afuera y adelante; están unidas en el borde inferior por un puentecillo, de modo que cada apófisis aparece con un agujero en la base, un canal en la parte media y dos tubérculos en el vértice.

4.º Las *apófisis articulares* están detrás de las transversas, colocadas de modo que forman con el horizonte un ángulo de 45º: la carita articular, en las superiores, mira hacia atrás y arriba, y en las inferiores hacia adelante y abajo.

5.º Las *láminas* son largas, rectangulares y dispuestas de modo que durante la extensión se sobreponen unas á otras.

6.º La *apófisis espinosa* es corta, prismático-triangular, horizontal, acanalada en la parte inferior y con dos tubérculos en el vértice.

7.º El *agujero* es grande, triangular con ángulos redondos y el diámetro transverso mayor que el ántero-posterior.

Entre estas vértebras se pueden distinguir por caracteres individuales la primera, segunda, séptima y sexta.

Primera cervical ó atlas.—Es la más excepcional de las vértebras, pues no tiene cuerpo, pedículos, láminas ni apófisis espinosa; se compone de las partes siguientes:

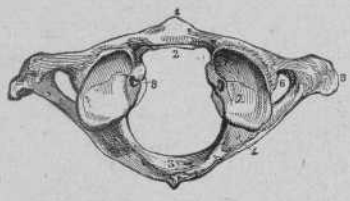
1.º *Arco anterior;* es pequeño, convexo por delante y cóncavo por detrás; representa al cuerpo, y tiene en su parte anterior un tubérculo central con dos depresiones á los lados, y en la posterior una carita circular central que se articula con la apófisis odontoides.

2.º *Arco posterior;* es mucho mayor, cóncavo por delante y convexo por detrás; sus dos extremos están soldados á las masas laterales y representan á los pedículos, así es que tienen las escotaduras superior é inferior; en el centro de su parte posterior hay un tubérculo con impresiones musculares, que representa á la apófisis espinosa.

3.º *Masas laterales;* son dos, situadas entre los dos arcos, una á derecha y otra á izquierda, que tienen: 1.º, en la parte superior las *caritas articulares superiores,* que son elípticas, escotadas, convergentes hacia adelante, cóncavas, miran hacia arriba y un poco hacia adentro, y se articulan con los cóndilos del occipi-

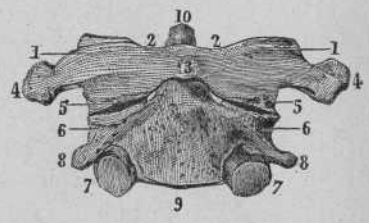
tal; 2.°, en la parte inferior las *caritas articulares inferiores,* lisas, circulares, no completamente planas, y miran abajo y un poco hacia adentro; 3.°, en la parte interna algunas rugosida-

Fig. 11.



Atlas, cara superior.

Fig. 12.



Atlas y axis, cara anterior.

FIG. 11.—1, tubérculo del arco anterior; 2, carita articular situada en la parte posterior y media de este arco; 3, arco posterior y apófisis espinosa rudimentaria que ocupa su parte posterior; 4, escotadura superior; 5, apófisis transversa; 6, agujero situado en la base de esta apófisis y que da paso á la arteria vertebral; 7, apófisis articulares superiores; 8, eminencia situada en la cara interna de las masas laterales; en esta eminencia se fijan las extremidades del ligamento que divide el agujero raquídeo en dos partes desiguales, una anterior para la apófisis odontoides, y otra posterior, mayor, para la médula y sus cubiertas.

FIG. 12.—1, masas laterales del atlas; 2-2, arco anterior de esta vértebra abrazando la apófisis odontoides que sobresale del borde superior; 3, tubérculo del arco anterior; 4-4, apófisis transversa del atlas; 5-5, sus apófisis articulares inferiores; 6-6, apófisis articulares superiores del axis, separadas de las apófisis correspondientes del atlas por un espacio angular; 7-7, apófisis articulares inferiores del axis; 8-8, las apófisis transversas; 9, cara anterior de su cuerpo; 10, vértice de su apófisis odontoides.

des para inserción de ligamentos, y 4.°, en la parte externa las *apófisis transversas,* gruesas, triangulares, con agujero grande en la base, un solo tubérculo en el vértice y sin canal en la parte media.

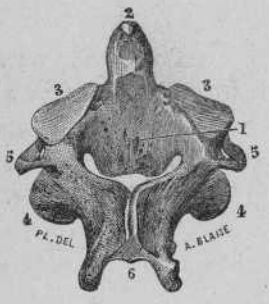
4.° *Agujero vertebral;* es el mayor de todas las vértebras, de forma irregular, pero de modo que su mitad anterior parece cuadrilátera y sirve para recibir al odontoides, y la mitad posterior, que es semicircular, está destinada para la médula espinal.

SEGUNDA CERVICAL Ó AXIS.—Tiene por distintivo principal presentar una apófisis en forma de diente, *odontoides.* Ofrece las particularidades siguientes:

1.° El *cuerpo,* en la cara anterior, tiene una cresta vertical y excavaciones á los lados; en la cara inferior está cortado muy oblicuamente de arriba abajo y de atrás adelante, y en la cara

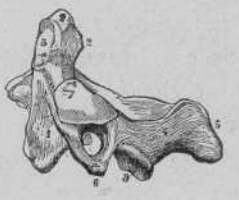
superior presenta la *apófisis odontoides;* ésta es cilindróidea, de 12 milímetros de longitud, ancha en la base y vértice, con un extrangulamiento ó verdadero cuello en el centro; el vértice tiene

Fig. 13.



Axis, vista póstero-superior.

Fig. 14.



Axis, vista lateral.

Fig. 13.—1, cara posterior del cuerpo; 2, apófisis odontoides; 3-3, apófisis articulares superiores; 4-4, apófisis articulares inferiores; 5-5, apófisis transversas; 6, apófisis espinosa.

Fig. 14.—1, cuerpo; 2, apófisis odontoides; 3, carita para articularse con el atlas; 4, láminas; 5, apófisis espinosa; 6, apófisis transversa; 7, apófisis articulares superiores; 8, apófisis articulares inferiores.

en la parte más alta un tuberculito y dos impresiones ligamentosas; por delante una carita que se articula con el atlas, y por detrás otra que se articula con un ligamento.

2.° Los *pedículos* no tienen escotadura superior.

3.° Las *caritas articulares superiores* son muy anchas, circulares, casi planas, y miran hacia arriba y un poco afuera.

4.° Las *apófisis transversas* son pequeñas, triangulares, inclinadas hacia abajo, con agujero en la base y un solo tubérculo en el vértice.

5.° La *apófisis espinosa* es corta, pero muy gruesa y ancha; tiene inferiormente un canal muy profundo, y en su vértice dos gruesos tubérculos.

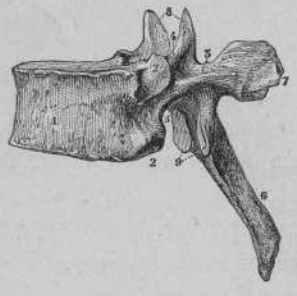
6.° El *agujero* es triangular.

Séptima cervical ó prominente.—Lleva este nombre porque su apófisis espinosa es tan grande que forma eminencia á través de la piel, mayor que todas las demás cervicales: tiene de notable que, primero las *apófisis transversas* presentan su lámina anterior

mucho más pequeña que la posterior, con el agujero muy pequeño y el vértice poco bífido, y segundo que es larga, prismática, triangular y con el vértice formado por un solo tubérculo redondeado.

SEXTA CERVICAL.—Sólo se puede reconocer examinándola en su sitio respectivo, porque entonces se ve que las láminas anteriores de todas las apófisis transversas de cada lado forman una serie de tubérculos escalonados, los cuales insensiblemente van aumentando de arriba á abajo, hasta el correspondiente á la vértebra que me ocupa, el cual es el más abultado y se conoce bajo la denominación de *tubérculo carotídeo* ó de *Chaissagnac*. La circunstancia de ser muy exigua la lámina anterior de la apófisis transversa de la vértebra prominente, pone en mayor relieve lo abultado de dicho tubérculo y proporciona un guía seguro en ciertas operaciones quirúrgicas.

Fig. 15.



Vértebra dorsal, vista de lado.

1, cuerpo de la vértebra; 2-2, medias caritas por las cuales las partes laterales del cuerpo se articulan con la cabeza de las costillas, de estas dos medias caritas, la superior, mayor, se apoya en parte en el pedículo; 3, apófisis transversa; 4, escotadura superior del pedículo; 5, escotadura inferior que contrasta con la precedente por su profundidad y su anchura; 6, apófisis espinosa, notable por su longitud y oblicuidad; 7, carita por la cual el vértice de la apófisis transversa se une con la tuberosidad de las costillas; 8-8, apófisis articulares superiores é inferiores.

VÉRTEBRAS DORSALES.—Son doce, cuyo carácter más distintivo es presentar á cada lado del cuerpo una carita ó dos medias caritas articulares. Además tienen los caracteres siguientes:

1.º El *cuerpo* es mayor que en las cervicales y no predomina notablemente ninguno de sus diámetros; sin embargo, el vertical por detrás es un poquito mayor que por delante; las caras superior é inferior son de figura parabólica; el canal transversal de la cara anterior es grande y en cada lado hay una carita articular entera ó dos medias caritas; si hay una entera ocupa el centro de cada lado, y si hay dos medias, una está hacia el borde superior y otra hacia el borde inferior.

2.º Los *pedículos* tienen las escotaduras inferiores más profundas que las superiores.

3.º Las *apófisis transversas* son

gruesas, cilindróideas, horizontales y encorvadas hacia atrás y hacia afuera; tienen mayor volumen que en las demás regiones, y el vértice que es tuberculoso y redondeado presenta por delante carita articular, que se articula con otra existente en la tuberosidad de cada costilla.

4.º Las *apófisis articulares* son circulares, planas y verticales; las superiores miran hacia atrás y un poquito hacia afuera, y las inferiores adelante y un poquito hacia adentro.

5.º Las *láminas* son más cortas y espesas que en la región cervical; su forma no es la de un cuadrado sino la de un rombo.

6.º La *apófisis espinosa* es larga, prismático-triangular, acanalada en la parte inferior, con tubérculo agudo en el vértice, dirigida tan oblicuamente hacia atrás y abajo que se aproxima á la vertical.

7.º El *agujero* es casi circular y el más pequeño por pertenecer á las vértebras menos movibles.

Para facilitar la inteligencia de las diferencias y analogías que hay entre todas estas vértebras se pueden dividir en tres grupos.

Grupo superior; se compone de las tres primeras ó superiores, y se distinguen porque el cuerpo es muy parecido al de las cervicales, y la apófisis espinosa se dirige hacia atrás y abajo, de modo que forma con el horizonte un ángulo menor de 45º.

Grupo medio; se compone de seis vértebras centrales y se distinguen porque no tienen semejanza con otra región, y la apófisis espinosa forma con el horizonte un ángulo mayor de 45º.

Grupo inferior; se compone de las tres inferiores y se distinguen porque el cuerpo es parecido al de las lumbares, y porque la apófisis espinosa forma con el horizonte un ángulo de 45º y también se va asemejando á las lumbares.

Entre estas vértebras se pueden distinguir por caracteres individuales la primera, undécima y duodécima.

Primera dorsal; se parece tanto á las cervicales, que la cara superior del cuerpo está provista de sus correspondientes lengüetas ascendentes, y tiene á cada lado del cuerpo una carita entera, hacia la parte superior, para la primera costilla, y media carita ó menos en la parte inferior para la segunda costilla.

UNDÉCIMA DORSAL; tiene el cuerpo voluminoso como una lumbar, y en cada lado una sola carita articular para la undécima costilla; en lugar de apófisis transversas ofrece un tubérculo desigual á cada lado, pero sin cara articular en el vértice; la apófisis espinosa se va haciendo corta y cuadrilátera como en la región lumbar.

DUODÉCIMA DORSAL; tiene el cuerpo lumbar por completo, pero con una carita articular entera á cada lado; no hay apófisis transversas, y en su lugar tres tubérculos pequeños; las apófisis articulares superiores son como en la región dorsal y las inferiores como en la región lumbar; la apófisis espinosa es cuadrilátera y gruesa también como en la lumbar.

Algunos anatómicos dicen que se pueden diferenciar las dorsales décima y novena: aquélla porque á cada lado del cuerpo sólo presenta una carita incompleta, y porque las apófisis transversas son cortas, pero bien conformadas; y la última porque tiene media carita en cada parte superior de los lados del cuerpo y una fracción de carita en la parte inferior.

VÉRTEBRAS LUMBARES.—Son cinco, cuyo carácter principal consiste en no tener agujero en la base de las apófisis transversas, ni caritas ó medias caras á los lados de sus cuerpos. Además ofrecen los caracteres siguientes:

1.° El *cuerpo* es mayor que en las demás regiones; el diámetro transversal excede mucho al ántero-posterior y al vertical, que es el menor; este último es menor por detrás que por delante; las caras superior é inferior tienen figura algo arriñonada y el canal transversal de la cara anterior es más profundo que en las demás regiones.

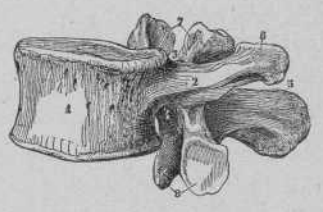
2.° Los *pedículos* tienen escotaduras inferiores más profundas que las superiores.

3.° Las *apófisis transversas* son delgadas, estrechas, aplanadas de adelante á atrás, unituberculosas en el vértice, horizontales, un poco inclinadas hacia atrás y colocadas en el mismo plano que las costillas, por lo que algunos autores las consideran como apófisis costiformes.

4.° Las *apófisis articulares* son verticales, gruesas y encorva-

das; las superiores están muy separadas del plano medio, y la cara articular es cóncava y mira hacia atrás y adentro; las inferiores están menos separadas, de modo que pueden encajarse dentro de las superiores de la vértebra subyacente, son convexas, y la cara articular mira adelante y afuera; las superiores representan la hembra de un gozne y las inferiores el eje del mismo; además, las superiores tienen en la parte más alta y posterior tubérculos desiguales llamados *apofisarios*.

Fig. 16.



Vértebra lumbar, vista de lado.

1, cuerpo; 2, pedículo; 3, escotadura superior muy profunda; 4, escotadura inferior; 5, apófisis espinosa, horizontal y terminada por su borde obtuso; 6, apófisis transversa; 7, apófisis articulares superiores vueltas atrás y adentro; 8, apófisis articulares inferiores vueltas adelante y afuera.

5.º Las *láminas* son gruesas y parecen rectángulos casi verticales.

6.º La *apófisis espinosa* es cuadrilátera, con dos caras laterales lisas y anchas; el borde superior cortante, el posterior grueso y tuberculoso, el inferior con una cresta en su línea media y dos excavaciones laterales; en la unión de éste con el posterior hay un tubérculo de inserción.

7.º El *agujero* es grande y triangular con los ángulos menos redondeados que en las cervicales.

Entre estas vértebras se puede distinguir por caracteres individuales la VÉRTEBRA ÚLTIMA Ó QUINTA, que es la más irregular de forma; hay mucha desproporción entre la masa del cuerpo y del arco: la cara inferior de aquél está sesgada muy oblicuamente de adelante á atrás y de abajo á arriba; las apófisis transversas por lo regular son más voluminosas que en las demás lumbares; las articulares inferiores son planas y más separadas que en las demás vértebras de esta región; y la espinosa es muy corta y más triangular que cuadrilátera.

TOPOGRAFÍA DE LAS VÉRTEBRAS.—Están situadas unas encima de otras, de modo que cada una se articula con otras dos y además el atlas se conexiona con el occipital, las dorsales con las costillas y la lumbar quinta con el sacro.

Estructura.—El cuerpo es esponjoso y está atravesado por muchos conductos venosos; en el arco hay bastante sustancia compacta, sobre todo en las láminas y en parte de las apófisis; de modo que el cuerpo forma una masa voluminosa y poco pesada, á propósito para construír columna de sostén, y el arco es más duro y elástico para servir mejor de medio protector.

Desarrollo.—Cada vértebra tiene cuatro puntos primitivos de osificación, dos para el cuerpo y dos para el arco y los secundarios siguientes: uno para la lámina superior del cuerpo, otro para la lámina inferior del mismo; dos para los dos vértices de las dos apófisis transversas dorsales y lumbares; uno para el vértice de la apófisis espinosa dorsal y lumbar, y dos para los dos tubérculos apofisarios de las vértebras lumbares. Los puntos primitivos aparecen desde el segundo mes intrauterino y los secundarios en épocas diversas de la vida extrauterina.

El atlas nace solamente por cuatro puntos primitivos: dos para el arco anterior y dos para el resto.

El axis nace por seis puntos primitivos: cuatro ordinarios y dos para el odontoides; tiene otros dos puntos secundarios, uno para la cara inferior del cuerpo y otro para aquella apófisis.

La vértebra prominente tiene un punto independiente en cada lámina anterior de apófisis transversa.

La dorsal última ofrece dos puntos epifisarios en cada apófisis transversa.

La lumbar última tiene otro punto especial para el tubérculo que se desarrolla delante de sus apófisis transversas.

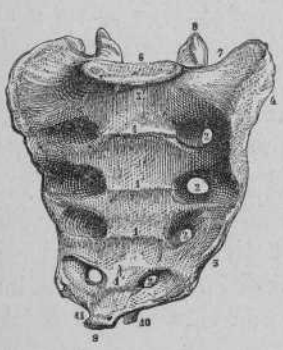
Sacro.

Es impar, central, simétrico en sí; su eje es encorvado, cóncavo hacia adelante y convexo hacia atrás, oblicuo hacia abajo y atrás, de manera que este hueso forma con la vértebra lumbar última un ángulo muy prominente hacia adelante llamado *promontorio*. En atención á la forma parece un triángulo ó pirámide cuadrangular aplastada y hueca, estudiándose en él cuatro caras, base y vértice.

Cara anterior; es cóncava, pero más en la mujer que en el hombre, también de menor altura en la mujer proporcional-

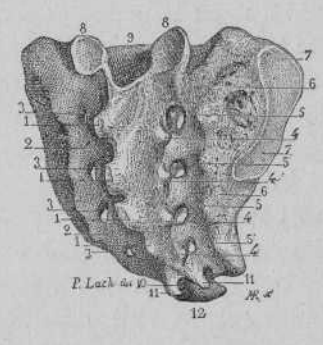
mente: en la línea media presenta cuatro y á veces cinco crestas transversales y cuatro ó cinco planos cuadriláteros intermedios, vestigios de los cuerpos de las vértebras que primitivamente formaron á este hueso y de sus soldaduras. Á cada lado se ven cuatro agujeros oblicuos, *agujeros sacros anteriores,* y entre ellos unos puentecillos que representan á los pedículos; más hacia afuera hay en ambos lados superficies estrechas y desiguales.

Fig. 17.



Sacro, cara anterior.

Fig. 18.



Sacro, cara posterior.

Fig. 17.—1-1, 1-1, cuerpo de las vértebras sacras y líneas transversales que corresponden á la soldadura de estos cuerpos; 2-2, 2-2, agujeros sacros anteriores; 3, base del sacro; 4, porción superior ó articular de las caras laterales; 5, porción inferior de estas caras, reducida al estado de un simple borde; 6, carita articular de la base del sacro; 7, escotaduras que concurren á la formación del último agujero de conjunción; 8, apófisis articulares superiores de la primera vértebra sacra; 9, vértice del sacro que presenta una carita para unirse con la base del coxis; 10, astas del sacro; 11, escotaduras para el paso del quinto par de nervios sacros.

Fig 18.—1-1, 1-1, apófisis espinosa de las vértebras sacras soldadas entre sí; 2-2, canales sacros formados por la soldadura de las láminas; 3-3, 3-3, agujeros sacros posteriores; 4-4, 4-4, serie de las apófisis articulares soldadas también las unas con las otras; 5-5, 5-5, serie de las apófisis transversas; 6, fosa cribiforme; 7-7, carita articular; 8-8, apófisis articulares superiores de la primera vértebra sacra; 9, agujero raquídeo de esta vértebra, que forma el orificio superior del conducto sacro; 10, canal que representa la parte inferior ó terminal de este conducto; 11-11, astas del sacro; 12, vértice de este hueso.

Cara posterior; es más convexa en la mujer que en el hombre, y presenta en la línea media la *cresta sacra,* que está formada por reunión de todas las apófisis espinosas de las vértebras sacras; es más corta que la cara que nos ocupa, y en su extremo inferior se bifurca formando las dos *astas descendentes* y dejando interceptada entre ambas una escotadura que es la terminación del *conducto sacro.* A los lados de esta cresta hay dos *canales vertica-*

les poco profundos, formados por las láminas de las vértebras sacras; en su parte externa se ven á cada lado cuatro *agujeros sacros posteriores,* que son más pequeños que los anteriores; pero están separados por los correspondientes pedículos, y más hacia afuera hay una serie de eminencias que representan las apófisis transversas; hacia adentro de los agujeros sacros posteriores hay otras eminencias más pequeñas, que son las apófisis articulares soldadas entre sí.

Caras laterales ó bordes; son triangulares y dispuestas de modo que en la mitad superior parecen verdaderas caras y en la mitad inferior verdaderos bordes: en aquella mitad hay hacia la parte anterior una superficie semilunar, lisa, que se articula con el hueso coxal, denominada por su forma *faceta auricular,* y hacia la parte posterior algunas asperezas muy pronunciadas destinadas á dar inserción á ligamentos; la mitad inferior es un verdadero borde muy irregular.

Base; es bastante ancha é irregular y tiene en la línea media una área que representa la cara superior del cuerpo de la primera vértebra sacra de forma elíptica y excavada para recibir el último disco intervertebral; detrás de ella se ve un orificio triangular con la base hacia adelante, formando un plano oblicuo hacia abajo y atrás que constituye la entrada del *conducto sacro.* Á los lados de la línea media se ven dos superficies triangulares á modo de *aletas* con la base afuera dirigidas hacia arriba y adelante y separadas de la cara anterior del sacro por un borde que da principio á la *cresta sacro-íleo-pectínea.* Detrás de estas aletas existen dos *escotaduras* que contribuyen á formar el último par de agujeros de conjunción, y detrás están las apófisis articulares que se parecen mucho á las superiores de la quinta lumbar y se articulan con las inferiores de la misma. El ángulo posterior de las alas ó aletas sacras es prominente y redondeado, llevando el nombre de *asta mayor* ó *superior.*

Vértice; está truncado y formado por una superficie elíptica pequeña que representa el último cuerpo de las vértebras sacras y se articula con el coxis: detrás está la terminación del conducto sacro y á los lados de éste las dos ramas de bifurcación de la cresta sacra llamadas *astas menores* ó *inferiores* y articuladas con las astas del coxis.

Conducto sacro; es prismático triangular, empieza detrás de

la base y termina en forma de ranura detrás del vértice; se va estrechando desde el principio á su terminación y está en comunicación con los agujeros sacros anteriores y posteriores.

Topografía.—Está colocado debajo de la columna vertebral y encajado entre los dos innominados á modo de doble cuña. Tiene conexiones con la vértebra última por la base, con el coxis por el vértice y con los dos huesos coxales por las facetas auriculares.

Estructura.—Se encuentra compuesto de una capa exterior de sustancia compacta, la cual abunda también en las láminas y en algunos tubérculos, y de mucha sustancia esponjosa dispuesta en laminitas ó fibras semejantes á las de los cuerpos vertebrales; también en los puntos más espesos de este hueso existen conductos venosos; así es que resulta la mayor analogía entre la estructura sacra y la vertebral.

Desarrollo.—Éste demuestra evidentemente que el sacro es un conjunto que resulta de la soldadura de cinco vértebras, que confunden algunas partes al reunirse, pero caracterizadas por los signos distintivos siguientes: 1.°, por el aplastamiento de la parte anterior de sus cuerpos; 2.°, por el desarrollo grande y confusión de las apófisis transversas y de sus prolongaciones que representan las costillas; 3.°, por la soldadura rápida que se verifica entre las diversas vértebras, y 4.°, por la existencia de dobles escotaduras superiores é inferiores en cada pedículo, circunstancia que determina la formación de agujeros sacros anteriores y posteriores. Se denomina á estas vértebras *confusas* ó *soldadas*.

Cada una de las cuatro primeras vértebras sacras se desarrolla por cinco puntos de osificación primitivos y tres complementarios; la quinta sólo por tres primitivos y dos complementarios; además en cada lado del hueso existen dos puntos de esta última clase; de modo que resultan veintitrés puntos primitivos y diez y ocho complementarios.

La aparición de los puntos primitivos se hace desde el cuarto mes fetal, y la de los puntos secundarios mucho tiempo después del nacimiento.

Coxis.

Llámase también *curcusilla* ó *rabadilla;* es pequeño, impar, ladeado, las más veces nudoso, aplastado, formado por tres ó cua-

tro piezas consideradas como *vértebras rudimentarias;* tiene forma triangular, por lo que presenta dos caras, dos bordes, base y vértice.

La *cara anterior* es ligeramente cóncava y tiene tres crestas transversales y cuatro planos cuadriláteros separados por ellas.

Fig. 19.



Coxis, cara anterior.

Fig. 20.



Coxis, cara posterior.

Fig. 19.—1, base del coxis. En esta base se ve una carita elíptica por la cual se une con e vértice del sacro; 2-2, astas del coxis; 3, segunda vértebra de este hueso; 4, tercera vértebra coxigea; 5, cuarta vértebra; 6, quinta vértebra, reducida al estado de un simple y pequeñísimo tubérculo.

Fig. 20.—1, pieza primera; 2-2, astas; 3, 4, 5, 6, las cuatro piezas últimas.

La *cara posterior* es convexa; se parece á la anterior, aunque no son tan manifiestas las crestas, pero es más desigual.

Los *bordes* son uno derecho y otro izquierdo desiguales y tuberculosos.

La *base* tiene en la parte anterior una faceta elíptica igual al vértice del sacro con quien se articula, y detrás dos apófisis ascendentes llamadas *astas,* que al unirse con las del sacro, interceptan un *agujero* en cada lado que hace oficios de último par de *agujeros sacros posteriores.*

El *vértice* es un tubérculo rugoso que da inserción á músculos de la región anal.

Topografía.—Está colocado en el vértice del sacro con el cual forma su conexión única.

Estructura.—Como hueso corto tiene mucha sustancia esponjosa en el interior y una capa delgada en la superficie.

Desarrollo.—Este hueso, como el sacro, es un conjunto de varias piezas, que representan vértebras, pero están poco desarrolladas, pues no pasan de ser *vértebras rudimentarias.* En general, concurren cuatro á su formación; la primera es la mayor y ofrece

cuerpo, y representación de los pedículos, láminas y apófisis transversas; las tres restantes van disminuyendo de volumen con rapidez y adquiriendo la forma de tubérculos, la cual es evidente en la última pieza; en estas tres no existe sino la representación de los cuerpos vertebrales.

Cuatro puntos de osificación primitivos desarrollan las cuatro piezas; además cada una de las tres primeras ofrece dos puntos epifisarios, análogos á los de los cuerpos de las vértebras; también hay otros dos para ambas astas.

El primer punto primitivo nace de los cuatro á seis años, el último á los doce años; su aparición se verifica de arriba abajo.

Los puntos epifisarios nacen á los diez ó doce años y se sueldan prontamente á los principales.

Columna vertebral en general.

Conformación.—Es columna compuesta de dos pirámides principales unidas por las bases: la superior consta de las veinticuatro vértebras verdaderas, y la inferior del sacro y del coxis. La primera se subdivide en tres pirámides: una lumbar de base inferior, otra dorsal de base superior, y otra vertical de vértice superior, correspondiente á la vértebra cervical tercera.

Dimensiones.—No es igual la longitud que la altura de la columna; en esqueletos cuya talla media es de 164 centímetros, la altura de la columna desde el atlas hasta el coxis es de 49, y la longitud es de 56; esta última se distribuye así: longitud cervical, diez y medio; dorsal, veinte; lumbar, quince, y sacra diez y medio.

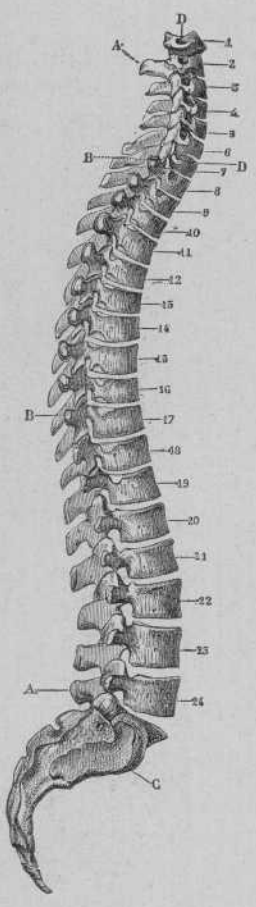
Los diámetros transversales y ántero-posteriores, se modifican como demuestra la tabla adjunta:

Diámetro	transversal	de la punta del sacro.....	0,02	centíms.
—	—	de la altura media del sacro.....	0,05	„
—	—	de la base del sacro.....	0,11	„
—	—	de la vértebra lumbar 4.ª.....	0,08	„
—	—	de la vértebra lumbar 1.ª.....	0,06	„
—	—	de la vértebra dorsal 12.ª.....	0,04	„
—	—	de la vértebra dorsal 6.ª.....	0,06	„
—	—	de la vértebra dorsal 1.ª.....	0,07	„
—	—	de la prominente.....	0,07	„

Diámetro transversal	de la vértebra cervical 4.ª	0,06	centíms.
— —	del axis	0,05	„
— —	del atlas	0,07	„
Diámetro ántero-posterior	de la punta del sacro	0,01	centíms.
— —	de la vértebra lumbar 5.ª	0,07	„
— —	del centro de la región dorsal	0,06	„
— —	del centro de la región cervical	0,04	„

Dirección.—Mirada de frente tiene una corvadura lateral constante, al lado izquierdo de las vértebras dorsales tercera, cuarta y quinta, considerada en algún tiempo como efecto del mayor uso que se hace del miembro torácico derecho; pero que es realmente efecto del choque efectuado contra esas vértebras por la arteria aorta.

Fig. 21.



Mirada lateralmente la columna vertebral, ofrece cuatro corvaduras, que se suceden alternativamente, dirigiéndose en sentidos opuestos en este orden: hacia adelante la región cervical es convexa, la región dorsal, cóncava, la región lumbar vuelve á aparecer convexa, y la región sacro-coxígea cóncava: hacia atrás las mismas corvaduras se presentan en disposición inversa.

Hay muchos grados en estas curvas, según los individuos; en general, se puede decir que, trazando una vertical en un raquis cuyas inflexiones sean grandes,

Fig. 21.

Columna vertebral, vista lateral.

1-7, vértebras cervicales; 8-19, vértebras dorsales; 20-24, vértebras lumbares.

A-A, serie de las apófisis espinosas; B-B, caritas articulares de las apófisis transversas de las diez primeras vértebras dorsales; C, carita articular del sacro; D, serie de los agujeros situados en la base de las apófisis transversas de las vértebras cervicales. Esta figura demuestra también de un modo muy exacto las inflexiones ántero-posteriores y alternas de la columna vertebral.

esta línea pasa por el borde inferior del cuerpo de la vértebra cervical quinta, y por el superior de la lumbar segunda; pero si las inflexiones son pequeñas, entonces pasa por el borde inferior del cuerpo de la prominente, por el superior de la vértebra dorsal última y por el ángulo sacro-vertebral.

DETALLES EXTERIORES.—Deben estudiarse en las cuatro caras y en las dos extremidades.

En la cara anterior aparecen: la serie de cuerpos de las vértebras verdaderas, la cara anterior de las apófisis transversas y la superficie anterior del sacro; entre los cuerpos aparecen los discos intervertebrales. En el estado fresco, la región dorsal no presenta las apófisis transversas que se hallan ocultas detrás de las cabezas de las costillas.

En la cara posterior están las apófisis transversas y articulares, las láminas y espacios que quedan entre ellas y las apófisis espinosas. Estas numerosas partes se hallan distribuídas de manera que forman tres crestas verticales y dos canales intermedios á ellas. Entre las crestas, la media ha motivado el nombre de *raquis, espina* y *espinazo*. Los dos *canales* ofrecen por fondo las láminas y los espacios intermedios á ellas que están ocupados por ligamentos amarillos.

Las caras laterales se encuentran construídas simplemente por los pedículos y sus escotaduras; pero se ven hacia adelante las partes

Fig. 22.

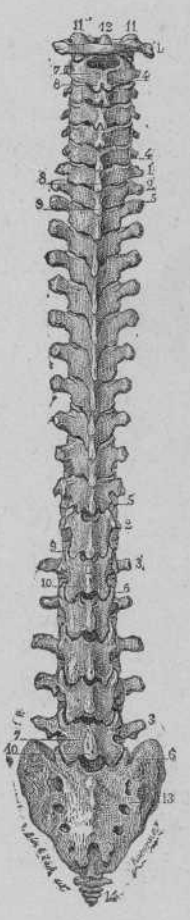


Fig. 22.

Columna vertebral, vista posterior.

1-1, vértice de las apófisis transversas de las vértebras cervicales; 2-2, apófisis transversas de las vértebras dorsales; 3-3, apófisis transversas de las vértebras lumbares; 4-4, láminas de las vértebras del cuello; 5-5, láminas de las vértebras del dorso; 6-6, láminas de las vértebras de los lomos; 7, parte posterior muy considerable del axis; 8-8, apófisis espinosas de las seis últimas vértebras cervicales; 9-9, apófisis espinosas de las doce vértebras dorsales; 10-10, apófisis espinosas de las cinco lumbares; 11-11, masas laterales del atlas; 12, vértice de la apófisis odontoides del axis; 13, cara posterior del sacro; 14, cara posterior del coxis.

laterales de los cuerpos y hacia atrás las apófisis transversas. Las escotaduras de los pedículos se corresponden tan exactamente que componen entre cada dos un agujero circular; estos orificios son conocidos bajo el nombre de *agujeros de conjunción,* y representan las verdaderas puertas del conducto vertebral, destinadas á dar salida á los nervios espinales y á vasos venosos. El primero está construído por una escotadura del occipital y la escotadura superior del arco posterior del atlas; el segundo se encuentra entre atlas y axis, otro existe entre cada dos vértebras, otro entre la quinta vértebra lumbar y la escotadura superior del sacro; en este hueso cada agujero de conjunción aparece separado en dos, uno anterior y otro posterior; en fin, el último agujero de esta clase está formado por la escotadura que forman un asta menor del sacro y otra del coxis.

La extremidad superior formada por el atlas, representa un vértice ensanchado, útil para recibir el peso de la calavera, y de forma anular para girar alrededor del odontoides.

La extremidad inferior es aguda y está formada por el coxis.

Conducto vertebral.—Este conducto, consagrado preferentemente á alojar y proteger la médula espinal, tiene longitud mucho más considerable que ésta hacia la extremidad inferior. Sigue todas las inflexiones de la columna vertebral. Su diámetro va variando alternativamente, ancho en la región cervical, se estrecha en la dorsal, vuelve á amplificarse en la lumbar, y últimamente se angosta con rapidez suma en el sacro.

Tampoco es uniforme la forma del conducto; da principio en el cuello por ser prismático-triangular, teniendo la pared anterior bastante ancha y casi plana y el diámetro ántero-posterior corto; se hace casi cilindróideo en la región dorsal, presentando la pared anterior con una excavación en cada cuerpo; en los lomos vuelve á la configuración prismático-triangnlar, si bien la pared anterior es más estrecha, ofrece una excavación notable para cada cuerpo y el diámetro ántero-posterior es más largo; en fin, en la región sacra es casi semicilindróideo, aplanado de delante atrás, cada vez más, á medida que se aproxima á su terminación. La pared anterior aparece convexa, la posterior es cóncava y la extremidad inferior tallada fuertemente en bisel á expensas de la cara posterior, tiene el aspecto de una hendidura vertical.

CORRESPONDENCIAS CON LAS CUADRÍCULAS DEL DR. FOURQUET.—Corresponden, mirando por delante, á la región supra-hioidea, las tres vértebras cervicales superiores y parte de la cuarta; á la región infra-hioidea, el resto de vértebras cervicales y la primera dorsal; á la región esterno-condral superior, las vértebras dorsales tercera, cuarta, quinta y sexta; á la región esterno-condral inferior, las dorsales séptima, octava, novena y décima; á la región epigástrica, las dorsales undécima y duodécima y las lumbares primera y segunda; á la región umbilical, las lumbares tercera y cuarta; á la región hipogástrica, la lumbar quinta, el promontorio y parte del sacro. Examinando por el plano posterior, corresponderán á la región cervical posterior todas las cervicales y las dorsales primera y segunda; á la región dorso-espinal superior, las dorsales segunda, tercera, cuarta y quinta; á la región dorso-espinal media, las dorsales quinta, sexta, séptima, octava y novena; á la región dorso-espinal inferior, las dorsales novena, décima, undécima y duodécima y parte de la lumbar primera; á la región lumbar, todas las lumbares; á la región sacra, todo el hueso sacro.

DESARROLLO.—La columna vertebral pasa por tres períodos en su desarrollo: membranoso, cartilaginoso y óseo. *Período membranoso.* En la hoja media del blastodermo aparece la cuerda dorsal, por proliferación de la hoja interna, á lo largo de la línea media, según Van Beneden. La cuerda así producida es un cilindro compuesto de células poliédricas, granulosas, de 25 á 40 μ de diámetro, y de una vaina homogénea, hialina y resistente. Las partes de hoja media que hay á los lados de la cuerda se llaman láminas vertebrales; éstas se dividen simétricamente empezando por la extremidad cefálica, en segmentos, que son las protovértebras, y cada una de éstas da origen por diferenciación histológica, á los huesos, músculos, vasos y nervios de los segmentos metaméricos que constituyen el tronco de los vertebrados. La parte más interna de cada protovértebra se llama esqueletógena y avanza hacia el dorso envolviendo el tubo medular y hacia la línea media rodeando la cuerda dorsal hasta que forma estuches membranosos á ambos órganos.—*Período cartilaginoso.*—El tejido esqueletógeno de cada protovértebra se distingue en tres partes: una que se hace fibro-cartilaginosa y será más adelante un disco

intervertebral, y dos, una por encima y otra por debajo del futuro disco, que se hacen cartilaginosas y se reunen con las correspondientes de las protovértebras próximas para constituír los cuerpos de las vértebras definitivas. En este momento la cuerda dorsal atraviesa los cuerpos y los discos á la manera que una aguja ensarta las cuentas de un rosario, y tiende á desaparecer en adelante, conservándose sólo sus vestigios al nivel del centro de los discos, donde forma una especie de núcleo pulposo. Las vértebras empiezan á hacerse cartilaginosas por los cuerpos en el curso de la sexta ó séptima semana del desarrollo, continúan por los arcos, y terminan por la soldadura de éstos, en la línea media posterior, hacia el tercer mes, para las vértebras dorsales, y el cuarto para las restantes.—*Período óseo.*—Aparecen los puntos primitivos de osificación de los cuerpos y de los arcos en la parte media de la columna cartilaginosa, al principio del tercer mes; siguen apareciendo otros de arriba abajo hasta el sacro, y después de abajo arriba hasta el atlas en el curso del cuarto mes; se sueldan los puntos laterales entre sí, empezando por los lomos, ascendiendo hasta el cuello y terminando en el sacro, durante los ocho primeros años de la vida extrauterina; se sueldan los puntos laterales con el cuerpo entre los cuatro y seis años después del nacimiento; aparecen los puntos complementarios entre los 14 y 17; y, por fin, termina la osificación de la columna vertebral á los 22 en la mujer y á los 26 en el hombre. La columna es rectilínea al principio de su desarrollo; aparece el ángulo sacro-vertebral en la segunda mitad del embarazo; son poco pronunciadas las corvaduras al nacer el feto, se gradúan luego rápidamente hasta alcanzar el estado normal en el adulto y se exageran en la vejez al par que los cuerpos de las vértebras se aplastan, los discos se condensan, el sacro y coxis se sueldan y hasta se puede convertir por excepción toda la columna en una sola pieza.

La suspensión del desarrollo, antes de soldarse los puntos laterales entre sí, deja abierto el conducto raquídeo en la parte media y posterior, permite la hernia de los órganos contenidos y constituye la anomalía llamada *espina bífida.*

Anatomía comparada.—La columna vertebral está constituída en el *amphioxus* por la cuerda dorsal envuelta en su vaina membranosa, con indicio de arcos, pero sin ensanchamiento craneal

en el extremo; es cartilaginosa, sin separación de cuerpos vertebrales en los peces inferiores; presenta anillos óseos alrededor de la cuerda, y engrosamientos interanulares de ésta que marcan la segmentación, en los *Selacios Ganoides* y otros peces, y desde los *Teleósteos* hasta los *Mamíferos,* es la columna vertebral casi exclusivamente ósea y está segmentada en vértebras cuyos cuerpos son cóncavos por sus dos bases *(amphicélicos)* ó sólo por la que mira á la cabeza *(procélicos)* ó por la que mira á la cola *(opistocélicos),* según que los engrosamientos de la cuerda correspondan al punto de separación de los cuerpos vertebrales ó á un nivel posterior ó anterior á dicho punto. Los tejidos del raquis en animales adultos coinciden con las fases del desarrollo del mismo en los mamíferos. El número de vértebras en éstos oscila entre límites extensos, habiendo, sin embargo, gran constancia en el número de vértebras cervicales, que es siete en casi todos los mamíferos y debiéndose la diferencia del total principalmente al número de vértebras caudales. Los mamíferos son los únicos en que las bases de los cuerpos vertebrales se desarrollan á favor de epífisis.

Costillas.

Son huesos simétricos entre sí, de forma de arcos aplanados, en número de veinticuatro, doce á cada lado, aunque algunas veces falta el primero ó el último par, y otras veces son veintiséis porque se trasforman en costillas las apófisis transversas de la vértebra cervical última ó de la lumbar primera.

Se dividen en costillas *verdaderas* y *falsas.* Las primeras ó *esternales* son los siete pares superiores, los cuales, mediante cartílagos, van á articularse con el esternón. Las segundas ó *asternales* no alcanzan á este hueso, mediante sus cartílagos, y están subdivididas en dos grupos: *fijas,* que son tres pares, cuyos cartílagos se unen á los inmediatos, y *flotantes,* que son los dos pares últimos, cuyos cartílagos quedan en el espesor de los músculos del abdomen.

En atención á la forma, cada costilla tiene un *cuerpo* y dos *extremidades,* y estudiada desde la extemidad posterior hacia adelante, ofrece los detalles siguientes:

1.° *Extremidad posterior* ó *cabeza;* es algo abultada y presenta

dos facetas articulares separadas por una cresta, destinadas á articularse con las caritas de los cuerpos de las vértebras dorsales.

2.° *Primer cuello;* es una porción aplanada, frágil, que tiene la cara anterior lisa, la posterior áspera, el borde superior formado por una cresta elevada y el inferior rugoso y algo acanalado.

3.° *Tuberosidad;* es una eminencia redondeada y convexa que se ve á la parte externa de la cara posterior del primer cuello y se compone de una rugosidad superior posterior y una carita articular inferior anterior correspondiente al vértice de las apófisis transversas.

4.° *Segundo cuello;* es un trozo cilindróideo, muy resistente, que constituye el principio del cuerpo.

5.° *Cuerpo;* es la parte más prolongada; aplanada de afuera adentro: en su parte más posterior forma una curva más cerrada que lo restante, marcada en la cara externa por una *línea oblicua* hacia adelante, abajo y afuera y llamada *ángulo posterior;* en la parte anterior se ve también en la misma cara otra *línea oblicua* que puede llamarse *ángulo anterior:* tiene este cuerpo dos caras y dos bordes. La cara externa es como convexa y sólo presenta notable los dos ángulos. La interna es cóncava y más lisa. El borde superior es grueso, áspero y parece presentar dos pequeños labios y un intersticio. El borde inferior tiene hacia su parte interna un *canal* que aloja á los vasos intercostales y que está limitado por dos bordes, uno interno pequeño y redondeado y otro externo prominente y muy delgado.

6.° *Extremidad anterior;* es aplanada y tiene una excavación áspera y algo elíptica que se articula con los cartílagos costales.

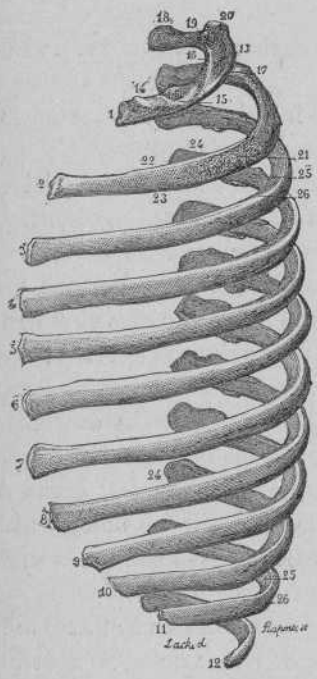
Pueden dividirse las costillas en tres grupos. El superior compuesto de las tres superiores, tiene la curva trazada por su eje más cerrada que en las restantes costillas, es decir, que corresponden á un círculo más pequeño, la longitud menor que en el grupo central, las torceduras que experimenta el eje tales que colocando á dichos huesos en un plano horizontal por su cara inferior, apoyan en el plano ambas extremidades, y cuando se los voltea ambos quedan libres.

El grupo medio se compone de los seis pares centrales; ellas tienen la forma más perfecta entre estos huesos, su longitud es mayor que en los otros dos grupos, y se encuentran torcidas de

manera que colocándolas en un plano horizontal sobre el borde inferior, tocan al plano con la extremidad anterior y queda libre la posterior; cuando se las voltea ocurre lo inverso.

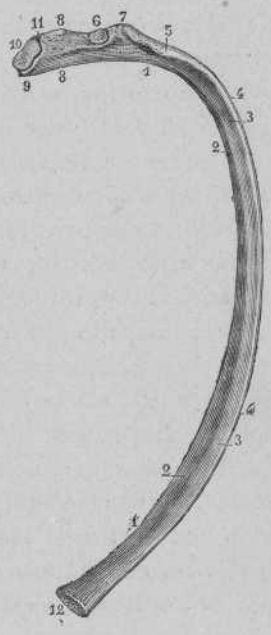
El grupo inferior consta de las tres últimas, presentando cada una la curva trazada por su eje perteneciente á un círculo mucho

Fig. 23.



Costillas izquierdas, cara externa.

Fig. 24.



Costilla media, borde inferior y corvadura de arrollamiento.

FIG. 23.—1 á 12, extremidad anterior de las doce costillas izquierdas; 13, cara superior de la primera costilla; 14, depresión que corresponde á la vena subclavia; 15, tubérculo en que se inserta el músculo escaleno anterior; por afuera y detrás de este tubérculo se observa una segunda depresión ó canal que corresponde al paso de la arteria subclavia; 16, borde interno de la primera costilla que ofrece una corvadura de un radio muy pequeño; 17, su borde externo concéntrico al precedente; 18, cabeza de esta costilla; 19, su cuello; 20, su ángulo y su tuberosidad; 21, impresión rugosa de la segunda costilla, en la cual se inserta el músculo serrato mayor; 22, su borde superior é interno; 23, su borde inferior ó externo; 24-24, extremidad posterior de las costillas; 25-25, parte posterior de su cara interna; 26-26, parte ántero-lateral de su cara externa.

FIG. 24.—1-1, corvadura de arrollamiento; 2-2, cara interna; 3-3, canal; 4-4, borde inferior; 5, parte saliente de este borde; 6, carita articular de la tuberosidad; 7, parte saliente de la tuberosidad; 8-8, cuello de la cabeza; 9, cabeza; 10, su epífisis y su carita articular; 11, lámina cartilaginosa que une este epífisis con el cuello; 12, carita semi-ovoidea de la extremidad anterior de la costilla.

mayor; la longitud es menor que en el grupo central; las torceduras que hace el eje son tales, que colocándolas en un plano horizontal sobre el borde inferior, apoyan en él ambas extremidades, y volteándolas le tocan solamente con la posterior y queda libre la anterior.

Entre todas las costillas, las siguientes tienen caracteres que las diferencian de las demás.

Costilla primera; es la más ancha y corta; está encorvada según los bordes, y tanto, que los dos ejes que atravesaran sus tercios medio y posterior, se encontrarían en la tuberosidad formando un ángulo casi recto; carece de un cuello, de ángulos y de canal. Presenta la extremidad posterior con una sola carita articular que se une á la primera vértebra dorsal; el cuello prolongado y cilíndrico; la tuberosidad muy saliente; el cuerpo con la cara superior algo lisa y dos depresiones oblicuas para los dos vasos subclavios; la cara inferior lisa; el borde interno cóncavo y con un *tubérculo* colocado entre aquellas dos depresiones subclavias, destinado para la inserción del escaleno anterior; el borde externo convexo y desprovisto de toda especie de canal; y la extremidad anterior elíptica y la más ancha de todas las costillas.

Costilla segunda; es más larga aunque parecida en forma á la anterior, si bien no está tan encorvada; todavía no son manifiestos los dos cuellos y el cuerpo ni tiene ángulos ni canal distintos; en cambio está encorvada por sus bordes y sus caras de modo que una de éstas es superior externa y presenta en la parte media una aspereza que da inserción al serrato mayor y otra inferior interna con rudimentos de canal; y de aquéllos uno es superior interno cóncavo y otro inferior externo convexo.

Costilla tercera; se parece á la segunda pero es más larga, tiene ángulo posterior bien pronunciado, de modo que ya no pueden sus dos extremidades descansar en el mismo plano horizontal á un tiempo mismo.

Costilla duodécima; es la más delgada, traza una curva tan abierta que se acerca á la línea recta; sin embargo, está encorvada por sus caras de modo que la anterior es cóncava y la posterior convexa, y por sus bordes de modo que el inferior es cóncavo y el superior convexo; la extremidad posterior tiene una sola carita que se articula con la vértebra 12.ª dorsal; faltan un cuello, la

tuberosidad y el canal, pero existe el otro cuello y el ángulo de torsión; su extremidad anterior es muy delgada y circular.

Costilla undécima; se parece mucho á la anterior pero es más larga, algo más encorvada; como ella no tiene cuello, ni tuberosidad y presenta una sola carita en la cabeza que se articula con la 11.ª vértebra dorsal; hay ángulo y vestigios de canal y la extremidad anterior es menos aguda y circular.

Topografía.—Están colocadas á los lados de las vértebras dorsales, formando la parte principal de las paredes del tórax y se articulan con las vértebras mismas por las extremidades posteriores y con los cartílagos por las anteriores.

Estructura.—Tienen la misma que huesos planos, es decir, dos capas compactas y una intermedia esponjosa. Su forma, dirección y dimensiones las proporcionan una elasticidad considerable y muy útil.

Desarrollo.—Son huesos de los que se osifican con más precocidad: cada uno nace de su punto primitivo aparecido á los cuarenta días de la vida embrionaria. Entre los diez y diez y siete años aparecen dos puntos epifisarios, uno para la cabeza y otro para la tuberosidad.

Esternón.

Este hueso, llamado también *hueso del pecho* ó *escudo del corazón,* es impar, central, oblicuo hacia abajo y adelante, comparado en la antigüedad por su forma á una espada con empuñadura, cuerpo y punta; presenta al estudio dos caras, dos bordes y dos extremidades.

1.º *Cara anterior;* es ligeramente convexa, y tiene en el trozo perteneciente á la empuñadura la forma de triángulo con el vértice hacia abajo y en lo restante la de elipse mal hecha: presenta crestas transversales que indican la soldadura de las diferentes piezas que primitivamente le formaran; entre estas crestas quedan espacios cuadriláteros escotados por los lados, y á veces hay algún agujero ó hendidura.

2.º *Cara posterior;* es ligeramente cóncava; de arriba abajo, plana al través; de igual forma que la anterior, más lisa, y presenta iguales crestas transversales, pero menos manifiestas; las

impresiones para trasformarse en hendiduras y agujeros son más frecuentes y numerosas.

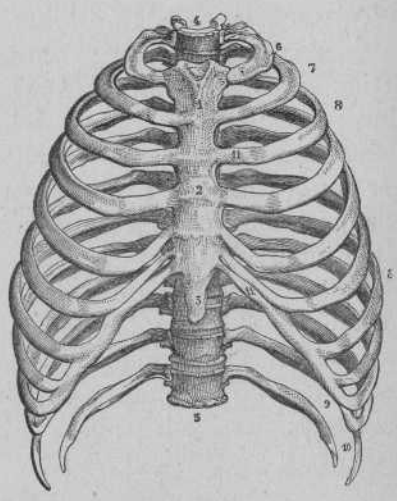
3.º *Bordes;* son dos muy sinuosos y formados cada uno por siete ángulos articulares destinados á los siete cartílagos costales verdaderos y unas escotaduras intermedias más anchas superior que inferiormente, hasta el punto de poder asegurarse que no hay verdadero espacio entre los ángulos 5.º, 6.º y 7.º

4.º *Extremidad superior;* es la más ancha y está formada en el centro por una escotadura transversal llamada *horquilla,* y á cada lado por una cara articular grande que mira hacia afuera y arriba, cóncava de afuera á adentro y convexa de adelante á atrás, que se articula con la clavícula.

Extremidad inferior ó apéndice xifoides; permanece hasta edad avanzada en estado ternilloso; es una prolongación de la lámina posterior del hueso, por lo que forma en la parte anterior una depresión; da inserción á la línea alba y varía mucho en longitud, forma y dirección, si bien con frecuencia se presenta puntiagudo, ó bífido ó con perforación central.

Topografía.—Está situado en la parte anterior y media del pecho, ocupando el centro de las regiones esterno-condrales superior é inferior. Tiene conexiones con las dos cla-

Fig. 25.



Tórax, vista anterior.

1, parte superior ó puño del esternón; 2, parte media ó cuerpo de este hueso; 3, parte inferior ó apéndice xifoides; 4, circunferencia del vértice del tórax constituido hacia atrás por el cuerpo de la primera vértebra dorsal, hacia adelante por la primera pieza del esternón, y á los lados por el borde interno de la primera costilla; 5, circunferencia de la base del tórax formada hacia atrás por el cuerpo de la duodécima dorsal, en los lados por la duodécima costilla, y adelante por los bordes cartilaginoso y el apéndice xifoides; 6, primera costilla que forma con los bordes del esternón un ángulo obtuso inferiormente; 7, segunda costilla que se une con el esternón en ángulo recto; 8-8, las cinco últimas costillas esternales, cuya extremidad anterior encuentra estos huesos, formando un ángulo cada vez más agudo; 9, las tres costillas falsas superiores, cuya parte anterior contribuye á formar los rebordes cartilaginosos; 10, las dos últimas costillas ó costillas flotantes; 11-11, los cartílagos costales.

vículas por la extremidad superior y con los cartílagos de las costillas verdaderas por los bordes.

Estructura.—Se compone de sustancia esponjosa cubierta de una capa delgada de la compacta; aquélla tiene la particularidad de poseer areolas muy grandes, rellenas de adiposidad rojiza en abundancia.

Desarrollo.—La empuñadura nace por dos puntos primitivos que se ven del quinto al sexto mes intrauterinos, y dos epifisarios para las caritas claviculares.

El cuerpo nace por ocho puntos apareados que forman pronto cuatro piezas transversales; aparecen desde el quinto al noveno mes intrauterinos.

El apéndice xifoides se desarrolla por dos puntos que no se ven hasta algunos años más tarde, no concluyendo con frecuencia la osificación hasta los treinta años.

Las cuatro piezas del cuerpo se sueldan muy pronto; el cuerpo con la empuñadura lo hace en la edad adulta, y al apéndice xifoides con el cuerpo en la vejez.

Calavera.

Se llama así al esqueleto de la cabeza.

Compónese de dos partes diferentes; una superior, posterior, de la forma de una caja cerrada, y otra inferior, anterior, de figura iregular; aquélla se llama *cráneo,* ésta es la *cara.*

Cráneo.

Lleva este nombre, de *cráneos,* casco; en efecto, toda su construcción demuestra maravillosamente el papel protector que le está encomendado.

Se halla compuesto de numerosas piezas que se dividen en *constantes* y *variables.*

Los huesos constantes son los diez siguientes: cuatro impares y centrales, *coronal, etmoides, esfenoides* y *occipital,* seis pares y laterales, dos *parietales,* dos *temporales* y dos *conchas de Bertín.*

Los huesos variables son los conocidos bajo el nombre de *wormianos* ó *huesecillos supernumerarios.*

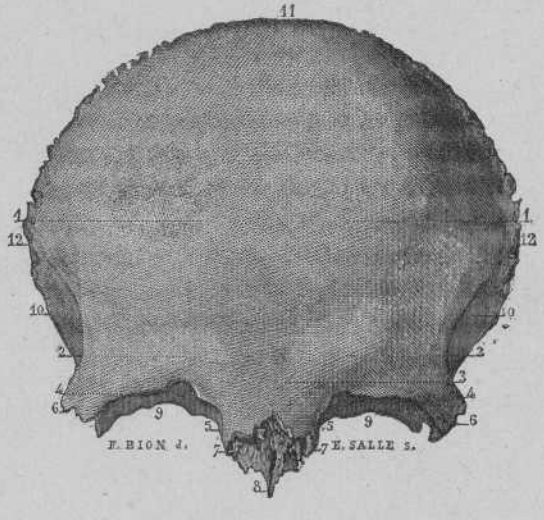
Coronal.

Es hueso impar, central, combado y situado en la parte anterior superior del cráneo.

Se compone de dos porciones.

Porción vertical: es una lámina encorvada como una concha, con dos caras y dos bordes.—La cara anterior convexa, en la línea media presenta una sutura, sobre todo en los jóvenes, y en su extremidad inferior la *elevación frontal media;* en las partes laterales tiene inferiormente las *elevaciones frontales laterales,* debajo dos eminencias arqueadas más grandes por la extremidad interna que por la externa, llamadas *arcos superciliares,* y en las partes más bajas y externas dos líneas curvas que vienen de las apófisis orbitarias externas y dejan por detrás de sí unas superfi-

Fig. 26.



Frontal, cara anterior.

1-1, elevaciones frontales; 2-2, arcos superciliares; 3, elevación nasal; 4-4, arcos orbitarios; 5-5, apófisis orbitarias internas; 6-6, apófisis orbitarias externas; 7-7, escotadura nasal; 8, espina nasal; 9-9, fosas ó bóvedas orbitarias; 10-10, superficie que concurre á formar la fosa temporal; 11, parte media del borde superior cortada en bisel á expensas de la cara posterior; 12-12, partes laterales de este borde cortados en bisel á expensas de la cara anterior, de suerte que se perciben sus dentellones.

cies que pertenecen á las fosas temporales externas.—La cara posterior es cóncava: en la línea media presenta superiormente el principio del canal longitudinal del cráneo é inferiormente una cresta vertical, cuyo extremo inferior es el *agujero ciego;* en las partes laterales están las dos *depresiones* ó *fosas frontales.*—El borde superior es dentado y cortado en bisel por su tercio medio á expensas de la cara posterior y por sus tercios laterales á expensas de la cara anterior.—El borde inferior no se ve por estar soldado con la porción horizontal.

Porción horizontal ú *órbito-etmoidal:* en ella pueden estudiarse los trozos siguientes:

1.º La escotadura etmoidal que está abierta hacia atrás, ofrece por la parte anterior una escotadurita cóncava hacia abajo llamada *escotadura nasal* y debajo de ésta la *espina nasal;* en las ramas de la escotadura hay muchas células, entre las que la más anterior es mayor y da entrada á los *senos frontales.*

2.º Dos láminas laterales ú *orbitarias:* son triangulares y tienen la cara inferior cóncava, perteneciente á las órbitas; la cara superior corresponde al cerebro; el borde anterior ó *arco orbitario* es cóncavo hacia abajo, en su tercio interno presenta la *escotadura supraorbitaria* que algunas veces está convertida en *agujero;* en cada extremidad forma una eminencia, *apófisis orbitarias externa* é *interna;* la externa es más prominente y presenta á su parte interna la *fosita lagrimal;* el borde interno constituye las ramas de la escotadura etmoidal; el borde externo al unirse con la porción vertical, forma una superficie muy rugosa y triangular.

Topografía.—Está situado en la parte anterior y superior de la calavera y se articula con los huesos siguientes: los parietales por el borde superior de la porción vertical; el esfenoides por el borde externo de las porciones orbitarias de la porción horizontal; los pómulos por la apófisis orbitaria externa; los nasales por la escotadura y la espina nasal; los maxilares superiores por la apófisis orbitaria interna; los ungüis por la parte anterior de las ramas de la escotadura etmoidal; el etmoides por casi toda la escotadura etmoidal.

Estructura.—Está constituído como hueso chato por una lámina compacta, otra diplóica y otra vítrea; las dos compactas se separan hacia la escotadura etmoidal, y forman los *senos fronta-*

les; éstos van ensanchándose poco á poco y excavando el arco superciliar; desaguan en la célula embudo del etmoides.

Desarrollo.—Nace por dos puntos primitivos que aparecen en el segundo mes de la vida intrauterina; en la época del nacimiento se compone de dos mitades unidas por sutura central, la cual desaparece á la edad de ocho años.

Etmoides.

Es impar, central y cuboideo.

Se compone de una porción central y dos masas laterales.

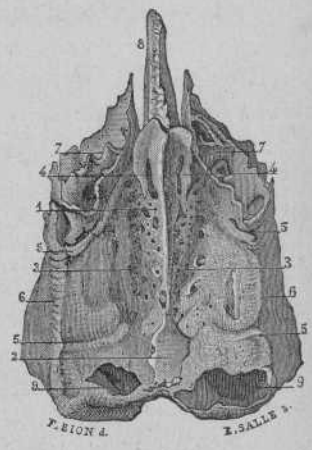
Porción central: está formada de las dos láminas siguientes:

1.° La lámina cribosa que es cuadrilátera y presenta en la línea media de su cara superior una cresta, la cual en la extremidad anterior se abulta y llama *cresta de gallo;* á los lados hay dos canales acribillados de agujeros dispuestos en dos filas; por la cara inferior en su línea media está soldada á la lámina perpendicular, y á los lados hay dos canales también cribosos que constituyen la parte más alta de las fosas nasales.

2.° La lámina perpendicular es vertical, casi combada por sus caras, siendo la combadura cóncava unas veces hacia la derecha y otras hacia la izquierda; tiene cinco bordes, superior, posterior, inferior, anterior inferior y anterior superior.

Masas laterales: cada una es de forma de paralepípedo, compuesta por láminas muy tenues que forman numerosas células:

Fig. 27.

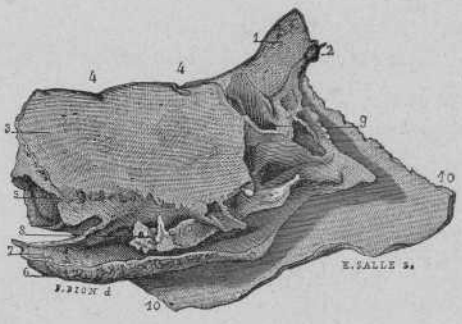


Etmoides, cara superior.

1, apófisis crista-galli; 2, laminilla que pertenece al borde anterior del cuerpo del esfenoides, pero que se suelda con el etmoides de los veinte á los veinticinco años; 3-3, lámina cribosa; 4-4 hendiduras ántero-posteriores situadas á los lados de la parte anterior de la apófisis crista-galli; 5-5, 5-5, canales transversales ú oblicuos que, uniéndose con los canales correspondientes del frontal, forman los agujeros orbitarios internos; 6-6, caras laterales del etmoides; 7-7, base del infundibulum, destinada á abocarse con el orificio de los senos frontales; 8, borde anterior de la lámina perpendicular.

en ellas hay seis caras: la superior presenta unas semicélulas que se unen á otras del coronal; la inferior está formada por un reborde de la concha inferior etmoidal y algunas semicélulas; la anterior tiene otras medias células que se unen al ungüis y á la

Fig. 28.



Etmoides, caras laterales.

1, apófisis crista-galli; 2, borde por el cual esta apófisis se articula con la extremidad anterior de la escotadura etmoidal del frontal; 3, carita orbitaria constituida por una lámina ósea muy delgada y transparente ó el hueso plano; 4-4, escotaduras que ocupan el borde superior de esta lámina y que contribuyen á formar los agujeros orbitarios internos; 5, borde inferior del hueso plano; 6, concha media ó etmoidal; 7, canal medio; 8, apófisis unciforme; 9, base del infundibulum; 10-10, lámina perpendicular.

apófisis ascendente del maxilar superior; la externa en su tercio anterior tiene células que se unen á las del ungüis, y en sus dos tercios posteriores una laminita muy lisa, delgada y cuadrilátera que se llama *hueso cuadrado ó plano;* la interna es la más irregular y presenta dos láminas, *conchas ó cornetes etmoidales superior é inferior;* la superior posterior está combada, es más pequeña y forma el *cornete nasal superior* ó de Morgagni; y la *inferior* está combada y abarquillada, y forma el *cornete nasal medio:* de ésta se desprende una laminita descendente que á veces se articula con el cornete inferior, apófisis *descendente ó grande del etmoides;* debajo de cada concha hay un canal; el superior es pequeño, en él se abren las células posteriores y se llama *meatu nasal superior;* el inferior es mayor, da salida á las células anteriores y se llama *meatu nasal medio.*

Topografía.—Está situado en la parte media y anterior de la base del cráneo y tiene conexiones con los huesos siguientes: el coronal por la cara superior de las masas laterales, la apófisis

cresta de gallo, y el borde anterior superior de la lámina perpendicular; el esfenoides por el borde posterior de la lámina perpendicular y la cara posterior de las masas laterales; las conchas de Bertín, por la cara posterior de las masas laterales; el vómer por el borde inferior de la lámina perpendicular; los maxilares superiores por la parte inferior y anterior de las masas laterales; los palatinos por el borde inferior del hueso cuadrado; los propios de la nariz por el borde anterior de la lámina perpendicular; el cartílago central de las fosas nasales por el borde anterior inferior de la lámina perpendicular.

Estructura.—Está constituído por multitud de laminitas de sustancia compacta, las cuales al entrecruzarse forman muchas células. Son éstas completas é incompletas; las primeras se dividen en anteriores y posteriores, y se hallan separadas unas de otras por un tabique completo; las anteriores todas se comunican entre sí, y la más anterior tiene la forma de embudo; todas van á desaguar en los canales inferiores del etmoides; las posteriores también se comunican y desaguan en los canales etmoidales superiores. Las incompletas se articulan principalmente con el coronal, ungüis, esfenoides y maxilar superior.

Desarrollo.—Nace por cuatro puntos, dos de la porción central y dos de ambas masas laterales; éstos aparecen al quinto mes de la vida intrauterina y aquéllos después del nacimiento, soldándose unos á otros en el quinto año.

Esfenoides.

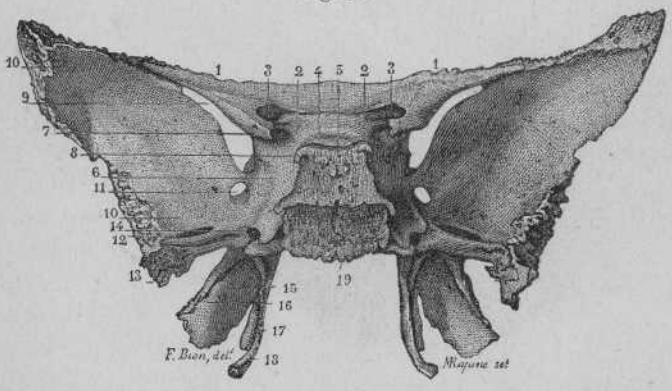
Es impar, central, corto y de forma muy irregular.

Se divide en porción central ó cuerpo y seis alas laterales, dos menores, dos mayores y dos pterigoideas.

Cuerpo: es cúbico.—De sus seis caras, la superior de adelante á atrás presenta una lámina lisa y cuadrilátera con la *depresión olfatoria;* un canal transversal con un agujero en cada extremo, *canal* y *agujeros ópticos;* una gran depresión redondeada, *fosa pituitaria* ó *silla turca;* y otra lámina cuadrilátera colocada oblicuamente, en cuyos dos ángulos anteriores hay dos tubérculos que son las *apófisis clinoides posteriores.*—La cara inferior, en su línea media, tiene una cresta, *pico del esfenoides,* á los lados las

dos *ranuras vomerianas* y más afuera dos canales muy pequeños que forman parte de los *conductos pterigo-palatinos.*—La cara anterior, en su línea media, presenta una cresta vertical que se une al pico; á los lados las dos entradas de los *senos esfenoidales,* cavi-

Fig. 29.



Esfenoides, caras superior y posterior.

1-1, alas menores; 2-2, canal óptico; 3-3, agujeros ópticos; 4, fosa pituitaria; 5, lámina cuadrilátera que contribuye á formar esta fosa por su cara anterior y se continúa por la posterior con el canal basilar; 6, canal cavernoso; 7, apófisis clinoides anterior; 8, apófisis clinoides posterior; 9, hendidura esfenoidal; 10, cara superior del ala mayor: 11, agujero redondo mayor ó maxilar superior: 12, agujero oval ó maxilar inferior; 13, espina del esfenoides; 14, orificio posterior del conducto vidiano ó pterigoideo; 15, fosa pterigoidea; 16, ala externa de la apófisis pterigoides; 17, ala interna; 18; gancho del ala interna; 19, superficie cuadrilátera rugosa por la cual el esfenoides se articula con la apófisis basilar del occipital.

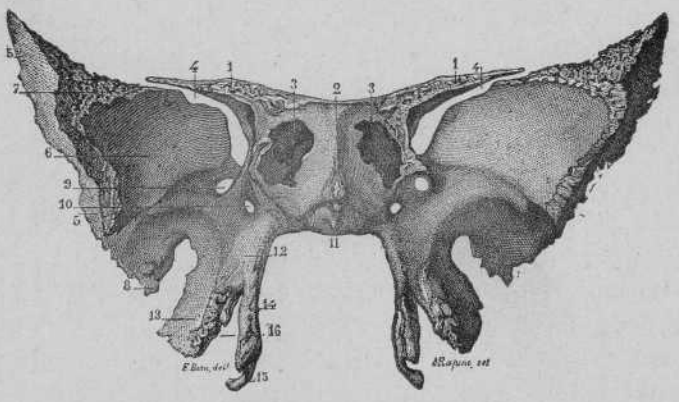
dades desiguales casi siempre que excavan á todo el cuerpo del esfenoides; la entrada de estos senos se encuentra estrechada por una lámina encorvada llamada *concha esfenoidal ó de Bertín.*—La cara posterior es cuadrilátera y muy rugosa.—Las caras laterales, en su mitad inferior están soldadas á las alas mayores, y en su mitad superior están formadas por un canal curvo, *canal cavernoso ó carotídeo.*

Alas menores ú *orbitarias* ó de *Ingrasias* ó *ensiformes:* son triangulares, horizontales, la base está soldada á la lámina olfatoria del cuerpo, el vértice es agudo y mira afuera, la cara superior lisa, la cara inferior más pequeña, el borde anterior rugoso y cortado en bisel á expensas de la cara inferior, y el borde posterior grueso forma un tubérculo que es la *apófisis clinoides anterior.*

Alas mayores: se componen de tres caras, tres bordes y dos

extremidades.—La cara superior es lisa; hacia su soldadura con el cuerpo tiene tres agujeros, uno anterior, *agujero redondo mayor,* que da paso al nervio maxilar superior, otro medio que es el *oval* y da paso al nervio maxilar inferior, y otro posterior

Fig. 30.



Esfenoides, cara anterior.

1-1, borde anterior de las alas menores; 2, cresta vertical del esfenoides; 3-3, orificio de los senos esfenoidales; 4-4, hendiduras esfenoidales; 5, cara externa ó zigomato temporal; 6, superficie cuadrilátera que forma la mayor parte de la pared externa de la órbita; 7, superficie dentada y triangular que se articula con otra semejante del frontal; 8, espina del esfenoides; 9, agujero maxilar superior; 10, orificio anterior del conducto vidiano; 11, pico del esfenoides; 12, cara anterior de la apófisis pterigoides; 13, ala externa de esta apófisis; 14, ala interna; 15, gancho de este ala; 16, ángulo entrante que separa las dos alas y que recibe la apófisis pterigoides del palatino.

que ya está muy separado y corresponde en realidad á la extremidad inferior y es el *redondo pequeño* para dar paso á la arteria meníngea mayor.—La cara externa es un poco rugosa y está dividida por una cresta casi horizontal en una porción superior temporal y otra porción inferior zigomática.—La cara anterior es lisa.—El borde anterior en su mitad superior es dentado y en la inferior forma una escotadura lisa.—El borde externo es muy dentado.—El borde interno de adelante á atrás presenta una ancha rugosidad, después un borde delgado que forma con las alas de Ingrasias, la hendidura esfenoidal, después está soldado al cuerpo del esfenoides, y al terminar forma la extremidad inferior.—La extremidad superior es delgada y dentada.—La extremidad posterior es aguda y tiene una apófisis vertical y punzante, *espina del esfenoides.*

Alas pterigoideas son dos apófisis verticales que están á los lados de la cara inferior del cuerpo; se compone cada una de dos láminas unidas por arriba y por delante y separadas por abajo y por detrás; en la separación posterior se forma la *fosa pterigoidea,* la cual en su parte superior presenta una depresión denominada por su forma *fosa navicular;* la separación inferior da origen á dos puntas ó astas, una externa ancha y otra interna que tiene la disposición de un gancho. En la unión de estas apófisis con lo restante del esfenoides hay un conducto ántero-posterior, *conducto pterigoideo ó vidiano.*

Topografía.—Ocupa el centro de la base del cráneo, como si fuera la clave de esta región, de modo que se encuentra enclavado entre numerosos huesos, constituyendo el sitio á donde van á refluír todas las violencias ejercidas sobre los huesos adyacentes y sobre la bóveda craneal.

Tiene conexiones con los huesos siguientes: el etmoides, por la cara anterior del cuerpo; el coronal, por el borde anterior de las alas menores y la parte más anterior del borde interno de las alas mayores; el vómer, por el pico y ranuras vomerianas; el occipital, por la cara posterior del cuerpo; los pómulos, por la mitad superior del borde anterior de las alas mayores; los palatinos, por las apófisis pterigoides, y contribuyen á formar los conductos pterigopalatinos; las conchas de Bertín, por la entrada de los senos esfenoidales; los parietales, por la extremidad superior de las alas mayores; los temporales, por el borde externo y la extremidad inferior de las alas mayores.

Estructura.—Su parte central ó cuerpo está ahuecado por los dos senos esfenoidales; en conjunto el hueso aparece formado principalmente por sustancia esponjosa en su parte posterior y en muchos puntos de las alas; en todo lo restante por sustancia compacta.

Desarrollo.—Se compone al principio de dos porciones denominadas, *esfenoides anterior* y *esfenoides posterior;* aquél se osifica por cuatro puntos aparecidos entre el segundo y tercer mes de la vida intrauterina, y éste nace por seis ú ocho puntos que comienzan su aparición á los cuarenta días; los dos esfenoides comienzan á soldarse por la parte superior en el séptimo mes y terminan la soldadura en los primeros años de la vida extrauterina.

Occipital.

Es impar, central, simétrico, de forma irregular, curvilíneo y plano.

Se compone de cuatro porciones, una ancha ó escama, dos yugulares y la apófisis basilar.

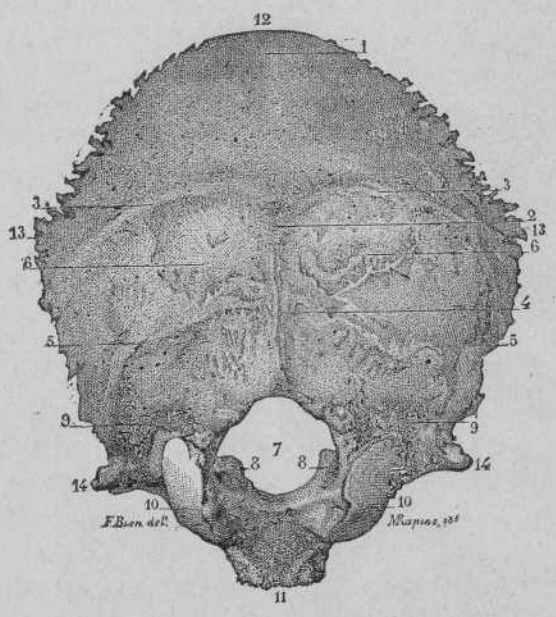
Porción ancha: está detrás del agujero occipital, se llama *escama* y tiene dos caras y cuatro bordes.—La cara posterior y convexa presenta superiormente una superficie lisa y triangular; en la parte media una eminencia, *protuberancia occipital externa;* desde ésta al agujero occipital hay en la línea media una cresta póstero-anterior, *cresta occipital externa,* y á los lados de la misma protuberancia dos líneas que unidas forman la *línea semicircular superior:* de la parte media de la cresta salen otras dos líneas que forman la *semicircular inferior:* entre la cresta y las dos semicirculares existen cuatro espacios divididos en áreas, que sirven para la inserción de músculos.—La cara anterior y cóncava presenta una cruz de cuyas ramas la superior y las dos laterales están acanaladas, y la inferior es la *cresta occipital interna:* la confluencia de las cuatro es la *protuberancia occipital interna:* se forman entre ellas cuatro fosas, dos superiores cerebrales y dos inferiores cerebelosas.—Los bordes son laterales y fuertemente dentados; los dos superiores se unen en ángulo agudo, los dos inferiores se continúan con las porciones yugulares y están separados en su extremo inferior: éstos se unen á aquéllos formando á los lados de las escamas dos ángulos salientes.

Porciones yugulares; situadas á los lados del agujero occipital están formadas por: 1.º, las *apófisis yugulares,* eminencias rugosas y triangulares, detrás de las que por la cara cerebral hay un canal, terminación de los canales laterales del cráneo, y que presentan por delante una escotadura que contribuye á formar el agujero rasgado posterior; 2.º, los *cóndilos,* eminencias convexas, articulares, elípticas que miran hacia abajo; tienen detrás de sí las dos *fositas condíleas posteriores* y delante dos *agujeros* abiertos á los lados del agujero occipital llamados *condíleos anteriores.*

Porción basilar; colocada delante del agujero occipital y formada por una masa casi cúbica, cuyas caras anterior y laterales

son rugosas, la inferior presenta áreas de inserciones musculares, y la posterior y la superior unidas forman el *canal basilar;* en la unión de las caras superior y laterales hay dos canalitos *petrosos inferiores.*

Fig. 31.



Occipital, cara posterior.

1, superficie lisa y tersa que forma el tercio superior de esta cara; 2, protuberancia occipital externa; 3-3, líneas curvas superiores; 4, cresta occipital externa; 5-5, líneas curvas inferiores; 6-6, impresiones que dan inserción á los músculos complexos mayores; 7, agujero occipital; 8-8, orificio interno de los agujeros condileos anteriores; 9-9, fosas y agujeros condileos posteriores; 10-10, superficie articular de los cóndilos; 11, apófisis basilar; 12, ángulo superior; 13-13, ángulos laterales; 14-14, apófisis yugulares.

Topografía.—Ocupa la parte posterior é inferior del cráneo y tiene conexiones con los huesos siguientes: el esfenoides, por la cara anterior de la apófisis basilar; el atlas, por los cóndilos; los temporales, por las caras laterales de la apófisis basilar, por las apófisis yugulares, y por la mitad inferior de los bordes de la escama; los parietales y los huesos wormianos, por la mitad superior de los bordes de la escama y el ángulo que forman al unirse.

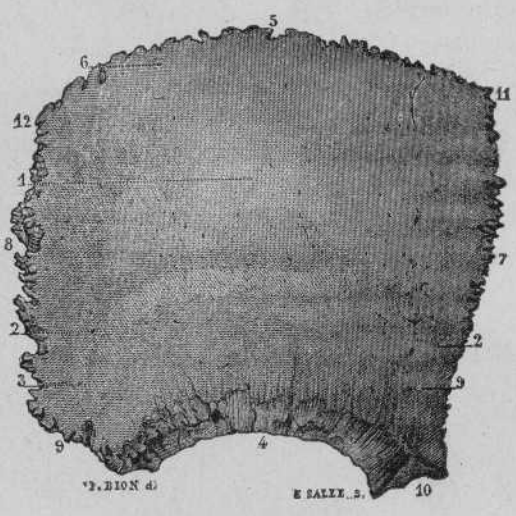
Estructura.—Se halla formado como sucede á todos los huesos chatos que veremos en el cráneo de una capa exterior compacta, de otra interior también compacta *vítrea* y de otra intermedia esponjosa, *diploe;* esta última abunda en los cóndilos, bordes y apófisis basilar.

Desarrollo.—En la época del nacimiento las cuatro porciones de que se compone, están separadas y su soldadura tiene lugar desde el segundo año hasta el séptimo; la osificación se verifica en la porción escamosa por cuatro puntos, en la basilar por dos y en cada yugular por uno; cuyos puntos aparecen desde el segundo mes al tercero de la vida intrauterina.

Parietal.

Es par, combado, plano, y de forma cuadrilátera, tan regular que ofrece las regiones siguientes: una cara externa convexa, lisa, con la *elevación parietal* en su parte media y debajo una

Fig. 32.



Parietal, cara externa.

1, elevación parietal; 2-2, linea curva que limita la fosa temporal; 3, parte posterior ó descendente de esta linea; 4, borde inferior cóncavo y cortado en bisel á expensas de la cara externa; 5, borde superior; 6, agujero parietal; 7, borde anterior; 8, borde posterior; 9, ángulo posterior é inferior truncado en su vértice; 10, ángulo anterior é inferior; 11, ángulo anterior y superior; 12, ángulo posterior y superior.

línea curva cóncava hacia abajo; UNA CARA INTERNA cóncava con la *depresión parietal* en su parte media y sembrada de surcos ramificados que sirven para arterias, de los cuales el mayor se halla hacia la parte anterior; UN BORDE SUPERIOR que es el más largo, muy dentado y hacia su tercio posterior tiene el *agujerito parietal* que taladra el espesor de todo el hueso, y por su parte interna presenta un semicanal que contribuye á formar el *canal longitudinal,* en cuyas inmediaciones hay impresiones que corresponden á los corpúsculos de Pacchioni; UN BORDE INFERIOR muy corto, arqueado, biselado y extriado por la cara externa; UN BORDE ANTERIOR dentado y biselado superiormente por la cara externa, é inferiormente por la interna; UN BORDE POSTERIOR que es el más grueso y con mayores dientes; LOS ÁNGULOS SUPERIORES uno anterior y otro posterior casi rectos; UN ÁNGULO POSTERIOR INFERIOR, bastante obtuso; UN ÁNGULO INFERIOR ANTERIOR muy prominente, agudo y en cuya parte interna se encuentra el origen de los surcos anteriores y principales de la cara interna.

TOPOGRAFÍA.—Están colocados en las partes laterales y superiores del cráneo de modo que cada uno tiene conexiones con los huesos siguientes: el otro parietal por el borde superior; el temporal por el borde inferior y el ángulo posterior inferior; el coronal por el borde anterior; el occipital y huesos wormianos por el borde posterior; el esfenoides por el ángulo inferior anterior.

ESTRUCTURA.—Es el tipo de la correspondiente á los huesos anchos; sus dos tablas compactas son algo traslucientes en la parte inferior, y el diploe tiene mayor espesor en la parte superior, presentando algunos conductos ramificados venosos, tanto más distintos cuanto más avanza la edad.

DESARROLLO.—Le hace por un solo punto que aparece hacia la mitad del tercer mes de la vida intrauterina.

Temporal.

Es par, simétrico entre sí, en parte encorvado y en parte rectilíneo y de forma irregular.

Se compone de tres porciones, *escamosa, mastoidea* y *petrosa,*

siendo esta última la que contiene en su espesor al *tímpano* y al *laberinto auditivos,* de los cuales ahora no he de ocuparme, dejando su estudio para el sentido correspondiente.

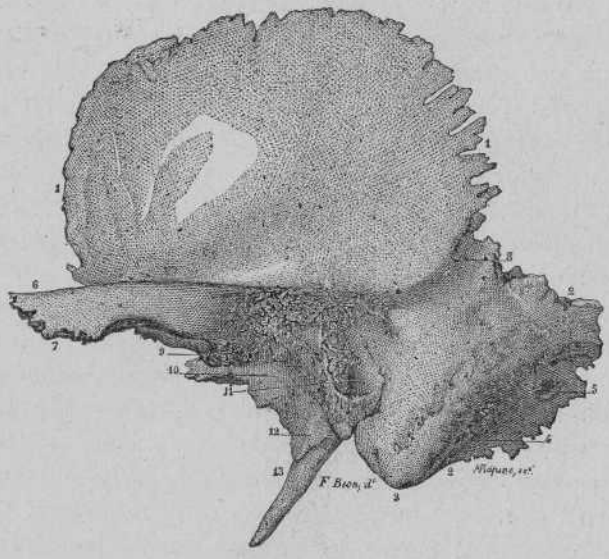
Porción escamosa: está situada en la parte anterior y superior; es semejante á una de las valvas de algunos mariscos, tiene dos caras y un contorno.—La cara externa es lisa y algo convexa y presenta en su parte inferior anterior la *apófisis zigomática,* la cual empieza por una base gruesa, se dirige hacia afuera y luego se encorva hacia adelante, formando un codo prominente y termina en un vértice dentado: del codo de esta apófisis salen dos ramas, una que va atrás hasta el orificio auditivo externo y que sirve de límite posterior á la porción escamosa, la otra más gruesa es transversa y se dirige hacia adentro; por detrás de esta rama hay una gran *fosa* llamada *glenoidea,* la cual presenta en su parte media la *cisura de Glaser,* que es transversal y la divide en una mitad anterior que se articula con el maxilar inferior y otra mitad posterior que no es articular y pertenece al conducto auditivo externo.—La cara interna es algo cóncava.—El contorno por su parte inferior está soldado á lo restante del temporal y superiormente es libre, delgado, cortado en bisel por la cara interna y provisto de dientes estriados en su parte superior y dentado á expensas de la cara externa en su parte anterior.

Porción mastoidea: está situada en la parte posterior inferior, es elíptica y tiene dos caras y un contorno.—La cara externa es convexa, en su parte más inferior tiene la *apófisis mastoides,* cuyo nombre lo debe á su forma de pezón: á la parte interna de ésta se encuentra la *ranura digástrica:* más hacia adentro hay á veces otra apófisis mastoides rudimentaria, y todavía más adentro hay un canalito arterial.—La cara interna es cóncava y está ocupada por parte de los canales laterales del cráneo y tiene en su parte posterior el *agujero mastoideo.*—El contorno es grueso, anteriormente se halla unido á las porciones escamosa y petrosa y en lo restante es libre y dentado.

Porción petrosa ó peñasco: ocupa la parte interna del temporal y está entre las otras dos porciones, es muy duro, en su espesor contiene la mayor parte del aparato auditivo: tiene la forma de una pirámide de base triangular.—La base es externa y presenta el *orificio y conducto auditivo externo* que se halla detrás de la cavidad glenoidea.—El vértice es desigual y tiene un

agujero que termina al conducto carotídeo.—La cara superior en su mitad posterior ostenta una elevación y delante de ella el agujerito llamado *hiato de Falopio,* en el cual empieza un canalito que se dirige hacia adelante.—La cara posterior en su mitad anterior

Fig. 33.



Temporal, cara externa.

1-1, porción escamosa; 2-2, porción mastoidea; 3, apófisis mastoides; 4, extremidad posterior de la ranura digástrica; 5, agujero mastoideo; 6, apófisis zigomática; 7, vértice de esta apófisis, dentado y cortado en bisel á expensas del borde inferior; 8, rama ánteroposterior de la base de la apófisis que forma el origen de la línea curva que circunscribe la fosa temporal; 9, rama transversal ó articular poco distinta en esta línea; 10, pared inferior del conducto auditivo externo; 11, orificio de este conducto; 12, apófisis vaginal; 13, apófisis estiloides.

presenta el *agujero auditivo interno* que es oblicuo y en su fondo está dividido por una cresta transversal en una mitad superior que presenta un orificio grande que sirve de entrada al acueducto de Falopio y otros pequeños para el nervio auditivo, y otra mitad inferior acribillada de orificios que sirven para dar paso á otros filetes acústicos; detrás del orificio auditivo hay otro pequeñito que se llama acueducto del vestíbulo.—La cara inferior es sumamente irregular, presenta en la parte más posterior el *agujero estilo-mastoideo* que da salida al acueducto de Falopio; á su parte

externa hay una apófisis como un punzón, tan larga que á veces llega hasta el hioides y se llama *apófisis estiloides:* á su parte interna, y ya en el borde posterior inferior hay una superficie triangular, pequeña y articular que se llama *apófisis yugular:* delante de todo lo expuesto está la *fosa yugular* que es grande y presenta delante de sí por la parte interna una fosita pequeña y triangular llamada *petrosa,* y por la parte externa una laminita ósea que forma la parte posterior de la fosa glenoidea y un orificio que es la entrada del *conducto carotídeo,* el cual primero asciende y luego se acoda, dirigiéndose hacia adelante para terminar en el vértice del peñasco: delante de todo hay una superficie rugosa.—El borde superior está entre las caras superior y posterior y presenta un canalito que se llama *canal petroso superior.*—El borde inferior posterior está entre las caras posterior é inferior.—El borde inferior anterior está entre las caras posterior ó inferior: éste posteriormente se une á la porción escamosa y anteriormente está separado de ella y formando con su separación un importante ángulo entrante, en cuyo vértice empiezan dos conductitos dirigidos hacia atrás y que van á abrirse á la caja del tambor; ambos están dispuestos como dos cañones de una escopeta y entre ellos el superior sirve para contener el músculo interno del martillo y el inferior contituye la porción ósea de la *trompa de Eustaquio.*

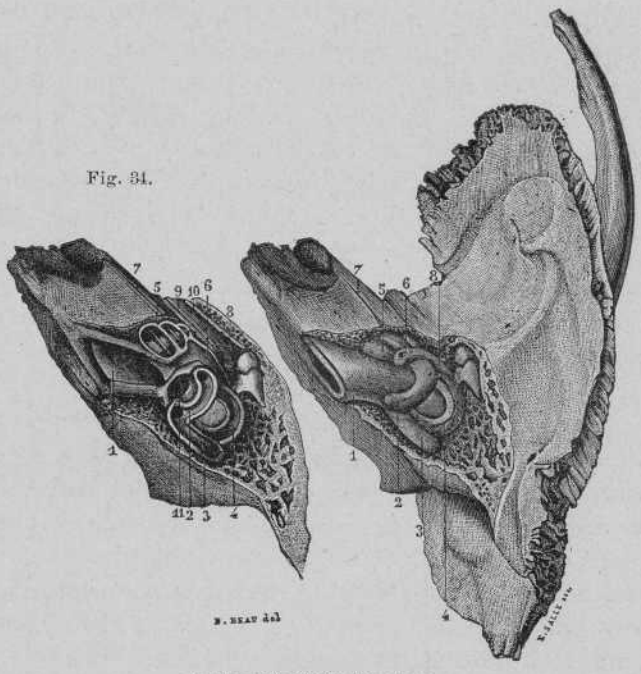
Topografía.—Está situado en las extremidades del diámetro transversal del centro de la base del cráneo y tiene conexiones con los huesos siguientes: el maxilar inferior por la fosa glenoidea; los pómulos por la apófisis zigomática; el esfenoides por el ángulo entrante y la parte anterior del contorno de la porción escamosa; el parietal por la parte superior del mismo contorno; el occipital por el contorno de la porción mastoidea, la apófisis yugular y el vértice del peñasco.

Estructura.—En la porción escamosa hay dos tablas compactas y una diplóica, como en los huesos planos. En la porción mastoidea ocurre lo mismo; pero la sustancia esponjosa tiene mayor espesor y forma muchas células. En la porción petrosa hay tanta sustancia compacta, que ha motivado el nombre que tiene de peñasco, hallándose excavado por muchas é importantes cavidades, á saber: 1.°, las *cavidades auditivas,* que forman el *tímpano* y el *laberinto del oído,* compuesto de *vestíbulo,* tres *con-*

ductos semicirculares y *caracol;* 2.°, el *acueducto de Falopio,* que da paso al nervio facial; 3.°, el *conducto carotídeo,* y 4.°, el *conductito,* que nace en el fondo de la fosa petrosa, que da paso al nervio de Jacobson.

Fig. 35.

Fig. 34.



Conformación interior del peñasco.

FIG. 34. — *Conductos semicirculares, caracol y acueducto de Falopio.* — 1, conducto auditivo; 2, conducto semicircular superior; 3, conducto semicircular posterior; 4, conducto semicircular externo; 5, caracol; 6, acueducto de Falopio que pasa entre el caracol y los conductos semicirculares. En este acueducto se ve un orificio que corresponde al hiatus de Falopio; 7, surco que precede á este orificio; 8, parte superior de la caja del tambor, en la cual se nota el yunque y la cabeza del martillo; 9, depresión en que se apoya el ganglio de Gasser; 10, orificio superior del conducto carotideo.

FIG. 35. — *Cavidades de la porción interna del oído.* — 1, conducto auditivo; 2, conducto semicircular superior; 3, conducto posterior; 4, conducto externo; 5, caracol; 6, acueducto de Falopio; 7, surco; 8, timpano; 9, conducto del m. interno del martillo; 10, trompa de Eustaquio; 11, vestibulo.

DESARROLLO.—Según Rambaud y Renault se desarrolla el temporal por tres centros de osificación correspondientes á la porción escamosa, á la petrosa y al anillo timpánico: el primero está compuesto de tres puntos para la escama, la apófisis zigo-

mática y la parte superior del anillo respectivamente, los cuales aparecen durante el segundo mes de la vida intrauterina; el segundo consta de muchos puntos pequeños que se presentan hacia el tercer mes, forman cápsulas á las cavidades que ahuecan el peñasco y se extienden para constituír la porción mastoidea que es dependencia de aquél, y el tercer centro, más tardío, pues sólo aparece al quinto mes, se compone de tres puntos que pronto se reunen formando el anillo timpánico á expensas del cual se desarrollan el conducto auditivo externo, parte de la cavidad glenoidea y la cresta vaginal. La apófisis estiloides pertenece más bien al aparato hioideo.

Cornetes esfenoidales.

Son dos huesos pequeños y simétricos, estudiados ordinariamente como parte integrante del esfenoides.

A pesar de la irregularidad de forma, cada uno parece una lámina triangular encorvada, que tiene dos caras, dos bordes, base y vértice.—La cara anterior es convexa y mira al etmoides.—La cara posterior es cóncava y corresponde al seno esfenoidal.—El borde interno, casi recto, corresponde al tabique central del esfenoides.—El borde externo tiene superiormente una fuerte escotadura, que forma la entrada del seno esfenoidal.—La base es superior, se ensancha y corresponde al etmoides.—El vértice es agudo é inferior.

Topografía.—Están colocados detrás del etmoides y delante del esfenoides y cada uno tiene conexiones con el esfenoides por el vértice y bordes; el etmoides por la base y cara anterior, y á veces con el palatino y vómer, por pequeñas lengüetas.

Estructura.—Por su delgadez se compone de sustancia compacta.

Desarrollo.—Se osifica por un solo punto, aparecido ocho meses después del nacimiento. Se suelda al esfenoides desde los catorce años en adelante, y por esto se deben estudiar como huesos independientes.

Huesos wormianos.

También se llaman *supernumerarios, suplementarios, complementarios, epactales* ó *agregados, cuñas* y *llaves* del cráneo.

No son constantes en volumen, ni forma, ni situación, ni número. Por lo regular aparecen como trozos de hueso plano, presentando una cara externa convexa, otra interna cóncava y un contorno dentado.

Topografía.—Aunque variables de situación, los más frecuentes están entre el occipital y parietales, entre el occipital y las porciones mastoideas, entre los temporales y parietales, entre estos dos últimos y aún entre el ala mayor del esfenoides y un parietal.

Estructura.—Siempre constan de las mismas sustancias que un hueso plano.

Desarrollo.—Por regla general cada uno nace de un punto de osificación que se propaga por irradiación, apareciendo en los meses últimos de la vida intrauterina, ó en los primeros después del nacimiento.

Cara.

Tiene construcción complexísima; en ella se descubren excavaciones grandes, destinadas á alojar los sentidos de la vista, olfato y gusto, sinuosidades y depresiones más pequeñas que sirven para alojar músculos ú otros órganos ó para formar senos y una superficie sólida que hace oficios de yunque para recibir los golpes de otra pieza movible, que desempeña el uso de martillo durante la masticación.

Esta máquina complicada se compone de piezas numerosas, que se congregan en dos grupos independientes, *mandíbula superior* ó *porción sincraneana,* y *mandíbula inferior* ó *porción diacraneana.*

La mandíbula superior está formada por los trece huesos siguientes: seis pares y laterales, dos *maxilares superiores,* dos *palatinos,* dos *pómulos,* dos *propios de la nariz,* dos *ungüis* y dos *cornetes inferiores* de las fosas nasales; uno impar y central, *vómer.*

La mandíbula inferior está formada tan sólo por un hueso impar y central, *maxilar inferior.*

Deben considerarse como apéndice á la cara una serie de piezas óseas que hay en el cuello sin articulación normal con las demás del esqueleto, que son el *hioides* y sus anejos ó sea el *aparato hioideo.*

Maxilar superior.

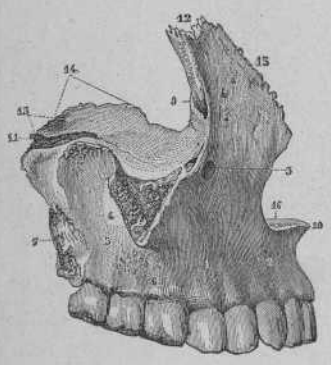
Es hueso par, simétrico entre sí, el mayor de la mandíbula superior y de forma irregular. Ésta permite dividirle en cinco porciones, que son: el cuerpo, la apófisis malar, la apófisis ascendente, la porción palatina y la porción alveolar.

Cuerpo.—Tiene la forma de tetraedro. De sus caras, la superior sirve de suelo á la órbita y es triangular é inclinada hacia abajo, afuera y adelante; presenta en la línea media y de atrás adelante el *canal sub-orbitario,* el cual, en su punto medio, se trasforma en *conducto sub-orbitario,* que á su vez se encorva hacia abajo para abrirse en la cara anterior; mas antes de su terminación da origen á un pequeño *conducto dentario superior anterior,* que marcha para distribuír sus ramificaciones por los dientes incisivos y canino.—La cara anterior es cóncava y su concavidad constituye la *fosa canina,* en cuya parte superior está el *orificio terminal,* del conducto sub-orbitario.—La cara posterior es tan convexa y desigual, que merece el nombre de *tuberosidad,* y en su espesor tiene algunos *surcos* y *conductos* que llegan hasta las muelas y se llaman *dentarios superiores posteriores,* y por su parte interna presenta un canalito vertical que contribuye á formar el conducto palatino posterior.—La cara interna ó base del tetraedro casi en toda su extensión está ocupada por la entrada del *seno maxilar;* la parte más baja de esta entrada la forman dos láminas que se cruzan, pues una marcha hacia adelante y otra hacia atrás; delante de la misma hay un canal liso, profundo y oblicuo que contribuye á formar el *conducto nasal* y detrás muchas desigualdades. El *seno maxilar* ó *cueva de Higmoro* es el hueco que excava todo el cuerpo del maxilar, tiene también forma tetraédrica, en el grosor de sus paredes contiene los surcos y conductos dentarios superiores y en su interior á veces unas crestas que la dividen en células incompletas; está situada en-

cima de los alveolos de la tercera y aún de la segunda y cuarta muelas.

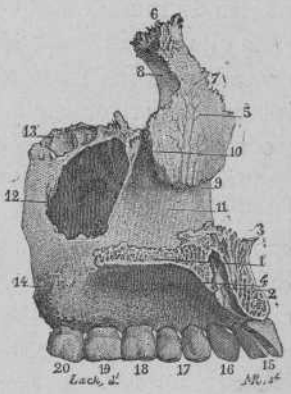
Apófisis malar.—Es eminencia triangular muy rugosa, que constituye el vértice del cuerpo y de ella sale un lomo liso, curvo y casi vertical que separa á las caras anterior y posterior del mismo cuerpo.

Fig. 36.



Maxilar superior, cara externa.

Fig. 37.



Maxilar superior, cara interna.

Fig. 36.—1, cara anterior de la apófisis piramidal ó fosa canina; 2, fosita mirtiforme; 3, agujero suborbitario; 4, vértice de la apófisis piramidal ó apófisis malar; 5, cara posterior de la apófisis piramidal; 6, borde inferior de esta apófisis; 7, borde posterior ó tuberosidad del maxilar, que ofrece una cara rugosa para articularse con el palatino; 8, apófisis ascendente; 9, borde posterior de esta apófisis con un canal que concurre á la formación del canal lagrimal; 10, espina nasal anterior é inferior; 11, canal suborbitario esculpido en la cara superior de la apófisis piramidal, y continuado anteriormente por una fisura; 12, vértice de la apófisis ascendente; 13, ángulo posterior y superior destinado á unirse en la cara anterior de la apófisis orbitaria del palatino; 14, borde superior del maxilar; 15, borde anterior de la apófisis ascendente; 16, escotadura que hace parte de la abertura anterior de las fosas nasales.

Fig. 37.—1, apófisis palatina; 2, conducto palatino anterior; 3, espina nasal; 4, parte inferior de la cara interna que contribuye á formar la bóveda palatina; 5, cara interna de la apófisis ascendente; 6, vértice de esta apófisis; 7, su borde anterior; 8, su borde posterior con un canal; 9, cresta destinada á articularse con el borde superior de la concha inferior; 10, canal que forma la mayor parte del conducto nasal y que se continúa por arriba con el que se ve en el borde posterior de la apófisis ascendente; 11, superficie cóncava que contribuye á formar la pared externa del canal inferior de las fosas nasales; 12, seno maxilar; 13, porción de células destinadas á completar las células etmoidales posteriores; 14, tuberosidad del maxilar; 15, incisivos; 16, caninos; 17, molares menores; 18, 19, 20, molares mayores.

Apófisis ascendente ó nasal.—Está situada delante y á la parte interna del cuerpo; es larga, vertical, aplanada y de figura de

triángulo isósceles.—De sus caras, la externa es lisa y está sembrada de surcos, y la interna menos lisa, presenta de abajo arriba una excavación, una cresta ántero-posterior, otra excavación mayor, otra cresta también ántero-posterior y algunas desigualdades; las excavaciones pertenecen á los canales inferior y medio de las fosas nasales, las crestas se articulan con los cornetes inferior y medio de las mismas y las desigualdades se unen á células del etmoides.—De los bordes, el anterior que es delgado está dispuesto de modo que sus dos mitades forman ángulo prominente, y de ellas la inferior hace una escotadura que corresponde á las entradas de las fosas nasales; el posterior tiene dos labios, uno interno más prominente que se prolonga hasta el cornete inferior, y otro externo que se dirige hacia abajo y afuera buscando la pared superior del cuerpo, formando en unión con éste el *tuberculito* de Lisfrank; entre ambos queda un semicanal que forma parte del *canal lagrimal*, y desde el tubérculo de Lisfrank hasta el cornete inferior, otro canal que pertenece al *conducto nasal*.—La base arranca de la cara anterior del cuerpo.—Y el vértice es rugoso y se articula con el frontal.

Apófisis palatina.—Es una lámina horizontal y cuadrilátera, situada á la parte interna é inferior del cuerpo.—De sus caras, la superior lisa y cóncava forma el suelo de las fosas nasales y en su parte más anterior é interna tiene un orificio perteneciente al *conducto palatino anterior;* la inferior, bastante desigual, forma parte del paladar.—De sus bordes, el externo convexo está soldado al cuerpo; el interno rugoso tiene su mitad posterior delgada y la anterior gruesa y cuadrilátera, entre ambas un canal vertical, y por encima, en toda su extensión, una laminita oblicua que con el otro maxilar superior forma una ranura destinada á alojar al vómer; el posterior delgado y desigual está biselado á expensas de la cara superior; y el anterior es una porción gruesa y cuadrilátera, situada encima de los dos incisivos, con una depresión en su parte anterior, *fosita mirtiforme*, y una media espina encima y á la parte interna de ésta, que unida á la del otro maxilar superior constituye la *espina nasal anterior*.

Porción alveolar.—Es arqueada, forma la parte más baja del hueso y tiene ocho excavaciones cónicas, *alveolos*, destinadas á alojar los dientes superiores: todos son cónicos, y entre ellos los cinco más anteriores uniloculares, los dos siguientes están divi-

didos en tres cavidades, dos externas y una interna, y el último tiene tres ó cuatro cavidades irregulares.

Topografía.—Ocupa el centro de la mandíbula superior y tiene conexiones con los huesos siguientes: el coronal, por el vértice de la apófisis ascendente; el ungüis, por el borde posterior de la misma apófisis ascendente y el interno de la pared superior del cuerpo; el etmoides, por ese mismo borde interno; el palatino, por la parte más posterior de la pared superior del cuerpo, por toda la porción de pared interna que hay detrás de la entrada del seno maxilar y por el borde posterior de la apófisis palatina; el cornete inferior, por la cara interna del cuerpo y de la apófisis ascendente; el vómer, por encima del borde interno de la apófisis palatina; el maxilar opuesto, por ese mismo borde interno; el nasal, por la mitad superior del borde anterior de la apófisis ascendente; el pómulo, por la apófisis malar; los dientes, por los alveolos.

Estructura.—Casi todo el hueso está construído por sustancia compacta, de modo que es excepcional entre los cortos; la sustancia esponjosa sólo se encuentra en la apófisis malar, borde alveolar y un poco de la tuberosidad maxilar; también hay corta cantidad en las apófisis ascendente y palatina.

Desarrollo.—Es de los huesos más precoces, puesto que comienza á osificarse entre los treinta y treinta y cinco días de la vida intrauterina. En su época de formación parece formado por tres porciones separadas incompletamente á favor de dos cisuras, una interna ó *incisiva,* y otra externa ú *orbitaria;* aquélla pasa por entre el alveolo incisivo externo y el canino, y ésta ocupa el sitio del canal y conducto suborbitario; así, de las tres porciones, la interna ó *hueso intermaxilar* es la menor, la media es la mayor; cada una de las dos porciones interna y externa nace por un solo punto, al paso que la media nace por tres.

Palatino.

Es par, simétrico entre sí y de forma irregular, componiéndose de dos porciones, una horizontal y otra vertical.

Porción horizontal ó hueso cuadrado del palatino.—Es

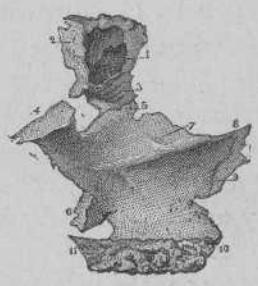
cuadrilátera y situada á la parte interna é inferior de la vertical, con la que forma un ángulo recto.—Su cara superior, lisa y cóncava, pertenece al suelo de las fosas nasales.—La inferior rugosa pertenece á la bóveda palatina y presenta hacia su parte posterior externa una cresta que da inserción á una aponeurosis, y por delante de ésta un orificio, y á veces dos, que son la terminación de los *conductos palatinos posteriores.*—El borde anterior es delgado y cortado en bisel.—El posterior, cóncavo y liso al unirse al otro palatino forma la *espina nasal posterior.*—El externo es el punto de unión con la porción vertical.—Y el interno, no muy rugoso, tiene en su parte superior una laminita, que al unirse con el compañero forma una ranura destinada á alojar al vómer.

Fig. 38.



Hueso palatino, cara externa.

Fig. 39.



Hueso palatino, cara interna.

Fig. 38.—1, carita externa de la apófisis orbitaria; 2, carita superior ú orbitaria de esta apófisis, separada de la precedente por un borde obtuso que constituye parte de la hendidura esfeno-maxilar; 3, carita anterior ó maxilar; 4, escotadura que separa las dos apófisis, del borde superior, y que forman la mayor parte del agujero esfeno-palatino; 5, apófisis esfenoidal; 6, canal que contribuye á formar el conducto palatino posterior; 7, carita perfectamente lisa y tersa que es recibida en la cavidad del seno maxilar, y que está cubierta por la mucosa de este seno; 8, carita externa de la apófisis pterigoides; 9, largo canal que recibe el borde posterior del ala interna de la apófisis pterigoides.

Fig. 39.—1, carita etmoidal de la apófisis orbitaria; 2, carita esfenoidal de esta apófisis; 3, cuello de la misma; 4, apófisis esfenoidal; 5, pequeña cresta para unirse á la concha media; 6, apófisis pterigoides; 7, superficie correspondiente al canal medio; 8, cresta para unirse á la concha inferior; 9, superficie correspondiente al canal inferior; 10, borde interno para unirse al otro palatino; 11, mitad de la espina nasal posterior.

Porción vertical.—Se compone de una parte central aplanada y de las cuatro apófisis: maxilar, orbitaria, esfenoidal y pterigoidea.

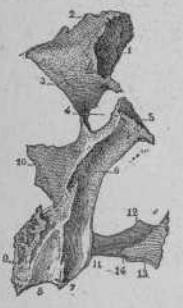
1.ª Parte central ó porción aplanada; es lámina de forma rectangular, de cuyas caras, la interna, estudiada de abajo arriba, presenta una excavación, una cresta ántero-posterior, otra excavación y otra cresta semejante; las excavaciones forman parte de los

canales inferior y medio de las fosas nasales, y las crestas se articulan con los cornetes inferior y medio.—La cara externa es lisa por la parte correspondiente á la fosa zigomática, rugosa por delante y por detrás, y se halla atravesada por un canal vertical que forma parte del conducto palatino posterior.—De los bordes, el inferior está soldado á la porción horizontal, el superior tiene una apófisis en cada extremo y una escotadura en el centro, perteneciendo al *agujero esfeno-palatino;* el anterior delgado tiene una apófisis y el posterior más grueso tiene otra en su parte más baja.

2.ª Apófisis maxilar ó anterior; nace de la mitad inferior del borde anterior, es muy delgada, se dirige hacia adelante situándose en la parte más declive de la entrada de la cueva de Hygmoro y después se dobla hacia afuera introduciéndose en la misma cueva.

3.ª Apófisis orbitaria ó superior anterior; nace del extremo anterior del borde superior, se dirige hacia arriba, adelante y afuera y está sostenida por un cuello: la circunscriben seis cari-

Fig. 40.



Hueso palatino, vista posterior.

Fig. 41



Hueso palatino, vista póstero-anterior.

Fig. 42.



Hueso palatino, variedad de conformación.

Fig. 40.—1, carita interna de la apófisis orbitaria y seno palatino; 2, carita superior; 3, carita posterior; 4, escotadura del borde superior; 5, apófisis esfenoidal; 6, canal que recibe el ala interna de la apófisis pterigoides; 7, porción de este canal que descansa en la apófisis pterigoides; 8, canal medio de esta apófisis; 9, canal externo de la misma apófisis; 10, eminencia del borde anterior que corresponde al orificio y á la cavidad del seno maxilar; 11, borde posterior de la porción horizontal; 12, su borde anterior; 13, su borde interno; 14, espina nasal.

Fig. 41.—1, porción horizontal; 2, porción vertical; 3, apófisis pterigoides; 4, borde interno; 5, espina nasal; 6, cresta inferior; 7, escotadura; 8, apófisis orbitaria; 9, apófisis esfenoidal; 10, canal interno; 11, cresta para inserción del tendón peristafilino externo.

Fig. 42.—En este palatino la escotadura superior está trasformada en agujero.—1, cara externa; 2, conducto palatino posterior; 3, agujero palatino; 4-5-6, caritas de la apófisis orbitaria; 7, apófisis esfenoidal; 8, apófisis pterigoides.

tas, de las cuales tres son articulares y otras tres no; de las primeras una es anterior y se articula con el maxilar superior, otra es interna superior y se articula con el etmoides, y otra es posterior y está formada por una gran célula que se une al esfenoides; de las segundas una es superior y corresponde á la órbita, otra mira á la fosa zigomática y otra interna inferior pertenece á la fosa nasal.

4.ª Apófisis esfenoidal ó superior posterior; nace del extremo posterior del borde superior, se dirige hacia atrás y arriba y presenta tres caritas, una interna que pertenece á la fosa nasal, otra externa que se ve en la zigomática, y otra media que se articula con el esfenoides y tiene un canalito que contribuye á formar el *conducto pterigo-palatino*.

5.ª Apófisis piramidal ó posterior, ó palatina, ó pterigoides, ó tuberosidad del palatino; nace de la parte más baja del borde posterior, se dirige hacia atrás, abajo y afuera, y tiene la forma de una pirámide triangular; la base es el punto de su soldadura; el vértice es el punto más posterior; y de sus caras, la superior muy rugosa presenta un canal liso y central que forma parte de la fosa pterigoidea y dos ranuras laterales, una interna muy profunda, y otra externa mucho menos, que sirven para alojar las ramas de la apófisis pterigoides; la cara externa es desigual y presenta uno ó dos canales verticales, que son parte de los conductos palatinos posteriores, y la cara inferior es desigual y en ella terminan estos mismos conductos.

Topografía.—Está situado en la parte posterior del paladar y de las fosas nasales, y tiene conexiones con los huesos siguientes: el otro palatino y el vómer, por el borde interno de la porción horizontal; el maxilar superior por el borde anterior de las dos porciones, y las apófisis maxilar y orbitaria; el esfenoides y sus conchas, por las apófisis piramidal y esfenoidal; el etmoides, por la apófisis orbitaria y la cara interna de la porción vertical; el cornete inferior, por esta última cara.

Estructura—Consta de sustancia compacta, excepto una pequeña parte de la porción horizontal y de la apófisis palatina; á veces es considerable el seno palatino.

Desarrollo.—Le forma un solo punto aparecido al mes y medio de la vida intrauterina; al principio crece más la porción horizontal que la vertical.

Pómulo ó malar.

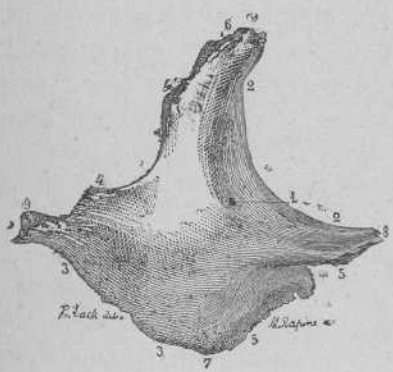
Es par, simétrico entre sí y de forma irregular; se puede dividir en porción mayor y porción menor ó estudiarle por regiones, que serán dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos, incluyendo la porción menor en el borde superior anterior.

CARA EXTERNA; es convexa, lisa, y con varios orificios pequeños, terminación de conductos malares.

CARA INTERNA; es cóncava, menos lisa y con orificios semejantes á aquéllos.

BORDE SUPERIOR ANTERIOR; es semilunar, liso, forma la parte externa de la entrada de las órbitas y produce una prolongación ancha, *apófisis orbitaria;* ésta va hacia atrás y adentro, por su parte anterior interna es cóncava y lisa, por la externa, cóncava y menos lisa, y por la porción libre de su contorno, dentada.

Fig. 43.



Hueso malar, cara externa.

1, orificio por el cual sale el nervio malar; 2-2, borde superior y anterior que contribuye á formar el contorno de la base de la órbita; 3-3, borde inferior y posterior; 4-4, borde superior y posterior; 5-5, borde inferior y anterior; 6, ángulo superior; 7, ángulo inferior; 8, ángulo anterior; 9, ángulo posterior.

BORDE SUPERIOR POSTERIOR; es liso y ondeado en forma de *S* tendida.

BORDE INFERIOR ANTERIOR; es dentado y corto.

BORDE INFERIOR POSTERIOR; es rugoso, largo y libre, y forma parte del arco zigomático.

ÁNGULO SUPERIOR; es muy elevado y dentado.

ÁNGULO INFERIOR; es obtuso y dentado.

ÁNGULO INTERNO; es agudo, biselado y dentado.

ÁNGULO EXTERNO; es muy largo, agudo y dentado.

TOPOGRAFÍA.—Está colocado á los extremos del diámetro transversal de la cara y se articula con los huesos siguientes: el coronal, por el ángulo superior; el maxilar superior, por el borde in-

ferior anterior y los ángulos interno é inferior; el temporal, por el ángulo externo; el esfenoides, por la apófisis orbitaria.

Estructura.—Es compacto, excepto en el borde anterior superior, que contiene más sustancia esponjosa.

Desarrollo.—Nace por un solo punto de osificación, que se presenta al segundo mes de la vida intrauterina.

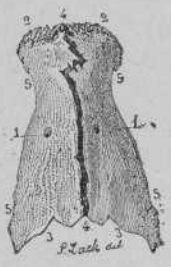
Hueso nasal.

Es par, simétrico entre sí y de forma casi rectangular, por lo cual ofrece dos caras y cuatro bordes.

Cara anterior; es cóncava de arriba abajo, convexa transversalmente, más estrecha en su parte media y con algunos orificios vasculares.

Cara posterior; es ligeramente convexa de arriba abajo, bastante cóncava transversalmente, con algunos surcos y orificios y un canal constante que la recorre de arriba abajo, en toda su extensión.

Fig. 44.



Hueso de la nariz, cara externa.

Fig. 45.



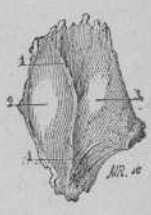
Hueso nasal, cara interna.

Fig. 46.



Hueso ungüis, cara externa.

Fig. 47.



Hueso ungüis, cara interna.

Fig. 44.—1-1, los huesos de la nariz en relación y ligeramente separados; 2-2, extremidad superior de estos huesos; 3-3, su borde inferior; 4-4, su borde interno, al nivel del cual están separados por un intervalo muy pequeño; 5-5, 5-5, su borde externo.

Fig. 45.—1, cara interna del hueso nasal derecho; 2-2, borde interno; 3-3, borde externo; 4, extremidad superior; 5, extremidad inferior.

Fig. 46.—1-1, cresta vertical que divide la cara externa del ungüis en dos partes; 2, gancho que termina esta cresta; 3, canal que contribuye á formar el canal lagrimal; 4, canal situado en la prolongación del precedente y que concurre á formar el conducto nasal; 5, parte posterior ó plana de la cara externa que contribuye á la formación de la pared interna de la órbita; 6-6, borde anterior del ungüis; 7-7, su borde posterior; 8, su extremidad superior; 9, porción del borde inferior que se articula con la apófisis ungüial de la concha inferior; 10, porción del mismo borde que se articula con el borde superior del maxilar.

Fig. 47.—1-1, surco medio; 2, porción anterior de esta cara; 3, porción posterior.

Borde superior; es corto, grueso y dentado.

Borde inferior; es muy delgado, biselado y con una escotadura que termina al canalito de la cara posterior.

Borde interno; es dentado, grueso en la mitad superior, delgado en la mitad inferior y dispuesto de manera que al articularse con su compañero forma una ranura inferior.

Borde externo; es muy delgado, biselado y largo.

Topografía.—Ocupa la parte superior de la nariz y tiene conexiones con los huesos siguientes: el coronal, por los bordes superior é interno; el etmoides, por el borde interno; el maxilar superior, por el borde externo; el nasal opuesto, por el borde interno; el cartílago lateral de la nariz, por el borde inferior.

Estructura.—Se compone de sustancia compacta y de esponjosa; ésta abunda en los bordes interno y superior.

Desarrollo.—Nace por un solo punto de osificación, que se presenta al segundo mes de la vida intrauterina.

Hueso lagrimal ó ungüis.

Es par, simétrico entre sí, plano y de forma cuadrilátera, de modo que tiene dos caras y cuatro bordes.

Cara externa; es lisa, y en la unión de su cuarto anterior con las tres posteriores presenta una cresta vertical, cuyo extremo inferior forma un gancho dirigido en busca del tubérculo de Lisfrank; por delante de esta cresta se forma una semicanal, que entra en la formación del *canal lagrimal.*

Cara interna; es menos lisa, y en el punto correspondiente á la cresta tiene una ranura vertical.

Borde superior; es muy delgado y el más corto.

Borde inferior; es anguloso y da origen á una apófisis delgada que desciende y concurre á formar el *conducto nasal.*

Borde anterior; es recto y delgado.

Borde posterior; también es recto y delgado.

Topografía.—Está situado en la parte anterior de la pared interna de la fosa orbitaria, y tiene conexiones con los huesos siguientes: el coronal, por el borde superior; el maxilar superior,

por los bordes anterior é inferior; el etmoides, por el borde posterior; el cornete inferior, por la apófisis descendente.

Estructura.—Es compacto, y por su extrema delgadez resulta muy frágil.

Desarrollo.—Nace por un punto visible á los tres meses de la vida intrauterina.

Cornete inferior de las fosas nasales.

Es par, simétrico entre sí, de forma parecida á algunas conchas de mar, lo que ha motivado que se le aplique la denominación de *hueso turbinado*. Se estudian en él dos caras, dos bordes y dos extremidades.

Cara externa; es cóncava, del aspecto alveolar de la escoria de los metales y perteneciente al meatu inferior.

Fig. 48.



Concha inferior, cara interna.

Fig. 49



Concha inferior, cara externa ó cóncava.

Fig. 48.—1-1, cresta ántero-posterior; 2-2, borde inferior; 3-3, porción oblicua del borde superior; 4, apófisis lagrimal; 5, apófisis que se une á la uneiforme del etmoides; 6, porción posterior del borde superior; 7, extremidad anterior; 8, extremidad posterior.

Fig. 49.—1, ancha depresión que ocupa la parte media ó central de la cara externa; 2-2, borde inferior muy grueso y rugoso; 3-3, parte anterior ú oblicua del borde superior; 4, apófisis ungüial; 5, apófisis que se articula con la apófisis uneiforme del etmoides; 6 porción del borde superior que se une con la cresta del palatino; 7, apófisis auricular.

Cara interna; es convexa y de igual aspecto.

Borde superior; es delgado, y de delante atrás primero ascendente, en su tercio medio horizontal y en el posterior descendente; en la unión de los dos primeros nace una pequeña y delgada eminencia ascendente, que contribuye á formar el conducto nasal, y se llama *apófisis nasal* ó *lagrimal:* del tercio medio sale una ancha lámina, dirigida hacia abajo y afuera, que penetra en el interior del seno maxilar, y se llama *apófisis auricular;* y en

la unión de los tercios posteriores hay una laminita que sirve para recibir la inserción de la apófisis descendente del etmoides.

Borde inferior; es libre, convexo, grueso y abarquillado.

Extremidad anterior; es aplanada.

Extremidad posterior; es más gruesa, redondeada y conoidea.

Topografía.—Está situado en la parte inferior de la pared externa de las fosas nasales, como colgado de la abertura del seno maxilar, y tiene conexiones con los huesos siguientes: el maxilar superior, por el borde superior; el palatino, por la extremidad posterior; el etmoides, por el tuberculito de su borde superior; el ungüis, por la apófisis lagrimal.

Estructura.—Aunque de apariencia esponjosa, es compacto, y por su delgadez muy frágil.

Desarrollo.—Un solo punto le forma, que nace á los cinco meses de la vida extrauterina.

Vómer.

Es impar, central, simétrico en sí, y de forma que permite estudiar en él dos caras y cuatro bordes.

Dos caras laterales; ambas son lisas y planas aunque alguna vez se hallan combadas en dirección contraria á la lámina perpendicular del etmoides.

Borde superior; es el más corto y grueso, y tiene una ranura profunda en su línea media, que aloja al pico del esfenoides y dos labios encorvados hacia afuera á modo de aletas, que se encajan en las ranuras vomerianas del mismo hueso.

Borde inferior; es el más largo y delgado y termina casi siempre por una apófisis pequeña que llega hasta situarse detrás de la espina nasal anterior.

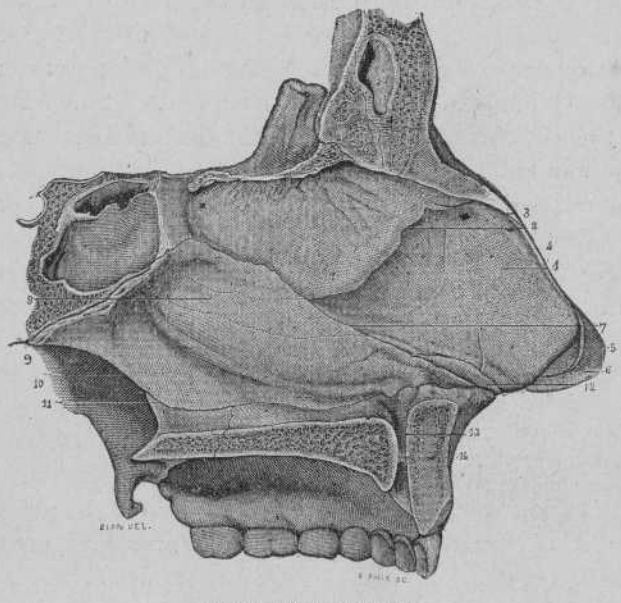
Borde anterior; tiene una ranura y dos labios, que son prolongación de la ranura y labios del superior.

Borde posterior; es libre, cortante, corto, oblicuo hacia abajo y adelante, y destinado á separar las dos aberturas posteriores de las fosas nasales.

Topografía.—Ocupa la parte más declive del tabique central

de las fosas nasales, y tiene conexiones con los huesos siguientes: el esfenoides y sus conchas, por el borde superior; los palatinos, por el borde inferior; los maxilares superiores, por el mismo borde inferior; el etmoides y el cartílago central de las fosas nasales, por el borde anterior.

Fig. 50.



Vómer y cartílago del tabique.

1, cartílago del tabique; 2, borde superior y posterior de este cartílago unido á la lámina perpendicular del etmoides; 3, su borde superior y anterior unido al cartílago lateral de la nariz; 4, corte del cartílago lateral de la nariz; 5, borde inferior y anterior del cartílago del tabique; 6, cartílago del ala de la nariz que avanza más que el del tabique; 7, borde inferior y posterior del cartílago del tabique unido al borde anterior del vómer; 8, prolongación intravomeriana de este cartílago, cuyos bordes superior é inferior están indicados por dos líneas de puntos; 9-9, borde superior ó base del vómer, cuya ala derecha ha sido separada; 10, borde posterior de este hueso; 11, su borde inferior unido á los palatinos y á la apófisis palatina de los maxilares; 12, vértice del vómer; encima de este vértice se ve un cartílago muy pequeño que avanza hasta la espina nasal y que siempre existe; 13, rama derecha del conducto palatino anterior; 14, orificio inferior de la rama izquierda de este conducto.

Estructura.—Se compone de dos láminas, compactas y soldadas incompletamente, de manera que forma la ranura de los bordes anterior y superior.

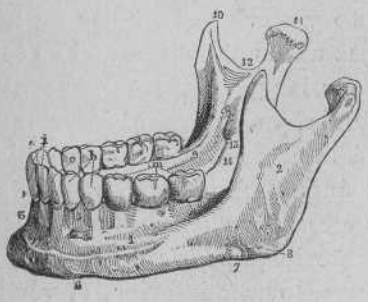
Desarrollo.—Nace á favor de dos puntos laterales presentados hacia el sexto mes de la vida intrauterina.

Maxilar inferior.

Es impar, central, simétrico en sí, de forma parabólica, mayor que los demás huesos de la cara. Se puede dividir en tres porciones; un cuerpo y dos ramas laterales.

Cuerpo; es aplanado de delante atrás, de forma de parábola, y tiene dos caras y cuatro bordes.—La cara anterior es convexa transversalmente y algo cóncava de arriba abajo: presenta en su línea media y verticalmente la *sínfisis de la barba,* que es una cresta, vestigio de la soldadura de las dos mitades de que este hueso se compone en las primeras edades: la extremidad inferior de esta cresta forma un abultamiento áspero, *mentón;* á cada lado de éste sale una *línea oblicua externa,* dirigida hacia arriba, afuera y atrás, y encima de esta línea existe hacia la parte interna, el *orificio barbal,* que es la terminación del conducto dentario inferior.—La cara posterior es cóncava transversalmente y algo convexa de arriba abajo; en su línea media se ve también la sínfisis de la barba, la cual presenta en su extremo superior una depresión, *fosita lingual,* perteneciente á la punta de la lengua, y en el extremo inferior cuatro tuberculitos, dos superiores y dos inferiores denominados *apófisis geni;* debajo de éstos se hallan dos depresiones, que sirven para dar inserción á los músculos digástricos: á los dos lados de la sínfisis salen las dos *líneas oblicuas internas* ó *miloideas,* que son bastante pronunciadas, y se dirigen hacia arriba, afuera y atrás: debajo de éstas hay una ancha depresión, destinada á alojar la glándula submaxilar, y sobre ellas otra

Fig. 51.



Maxilar inferior.

1, cuerpo del maxilar y línea oblicua externa; 2, rama de la mandíbula; 3, sínfisis; 4, fosita situada al lado de esta sínfisis; 5, agujero barbal; 6, impresión del borde inferior que se fija en el músculo digástrico; 7, ligera depresión del mismo borde correspondiente al paso de la arteria facial; 8, ángulo de la mandíbula; 9, extremidad posterior de la línea oblicua interna; 10, apófisis coronoides; 11, cóndilo; 12, escotadura sigmoidea; 13, orificio del conducto dentario inferior; 14, surco destinado al ramo milo-hioideo; 15, borde alveolar.
i, incisivos; *c*, caninos, *b*, molares menores; *m*, molares mayores.

más ligera para la glándula sublingual.—El borde superior presenta dieciseis alveolos, todos cónicos y semejantes á los del maxilar superior, aunque los dos penúltimos de cada lado que pertenecen á las muelas grandes, tienen cada uno dos cavidades, una anterior y otra posterior, y el último perteneciente á la muela del juicio es muy irregular.—El borde inferior es grueso y forma la principal parte de la base de la mandíbula.—Los bordes laterales están unidos á las ramas.

Dos ramas laterales; son cuadriláteras.—De sus caras, la externa es áspera, especialmente en su parte posterior inferior, en que es rugosa.—La cara interna, más lisa, aunque también se presenta rugosa hacia el mismo punto, tiene en su parte media el *orificio* de entrada del *conducto dentario inferior,* que empezando en este punto, se dirige hacia abajo, adelante y adentro hasta el nivel de la segunda muela, en donde se divide en dos conductos, uno grande, que se abre en el orificio barbal, y otro que continúa hacia adentro para perderse por debajo de los dientes incisivos: delante y á la parte interna del orificio dentario hay una laminita ósea que le protege, y debajo de ésta el pequeño *canal miloideo,* que sigue la dirección del conducto y sirve para alojar un nervio.—De sus bordes, el anterior está unido al cuerpo casi en toda su extensión.—El posterior es liso y largo.—El inferior contribuye á formar la base de la mandíbula, y al unirse al inferior del cuerpo presenta un surco debido á la arteria facial, y al unirse con el borde posterior forma un ángulo muy rugoso.—El superior es semicircular y forma la *escotadura sigmoidea,* y tiene en cada extremo una apófisis. La anterior, *apófisis coronoides,* es triangular con sus dos caras laterales, la base inferior, el vértice libre, superior y algo encorvado hacia atrás, el borde posterior formando parte de la escotadura sigmoidea, y el anterior constituído por un canal y dos labios, uno externo y otro interno, que caminan hacia abajo divergentes y van á confundirse con las líneas oblicuas externa é interna. La apófisis posterior, *cóndilo,* es redondeada y lisa, de la forma de un elipsoide, sostenida por un cuello verdadero, con una depresión debajo y á su parte interna, llamada *fosa pterigoidea,* y colocada de modo que el eje es oblicuo de afuera adentro y de adelante atrás.

Topografía.—Como construye por sí solo el esqueleto de la

mandíbula inferior, está colocado debajo de la superior, y tiene conexiones con los temporales por ambos cóndilos, y con los dientes inferiores por los alveolos respectivos.

Estructura.—Consta de dos tablas compactas y una esponjosa como los huesos chatos; en cada mitad lateral hay un *conducto dentario inferior,* que da principio en el agujero dentario de la cara interna, y concluye en el orificio barbal de la superficie externa.

Desarrollo.—Nace mediante cuatro puntos de osificación, dos á cada lado, que se presentan en dos épocas distintas. Los dos primeros se ven á los treinta y cinco días de la vida intrauterina, y engendran todas las partes del hueso, excepto la lámina que constituye la pared interna de los dos conductos dentarios y de los alveolos. Los dos puntos segundos aparecen á los sesenta ó más días, y sirven para desarrollar aquella lámina. La soldadura de los dos puntos de cada lado se verifica durante los primeros meses de la vida extrauterina. La soldadura de las dos mitades del hueso tiene lugar á la conclusión del primer año ó más tarde. Durante estas evoluciones, y después por la dentición primera y segunda, y por la caída de los dientes, se modifica notablemente la forma de este hueso.

Dientes.

Son órganos osiformes que se diferencian de los huesos porque en parte están visibles al exterior y por hallarse formados principalmente por dos sustancias especiales no existentes en los huesos.—Se encuentran en número de veinte en la primera dentición, y de treinta y dos en la segunda; se hallan situados en las dos mandíbulas formando dos *arcadas dentarias* de las que la superior es más abierta que la inferior, de manera que al cerrarse la boca se encuentran ambas como las hojas de una tijera y de modo que la superior circunscribe á la inferior.

Atendida su conformación absoluta, cada diente se compone de tres partes, *corona, raíz* y *cuello.*

Corona ó *cuerpo;* es la porción libre, tiene forma variada, en su interior hay una cavidad rellena de una sustancia pulposa, prolongada por el conducto de la raíz, llamada *pulpa dentaria.* Está constituída adentro por una sustancia blanco-amarillenta, no muy dura, llamada *marfil* ó *hueso del diente,* y exteriormente

por otra de aspecto lechoso, brillante, tan dura que da chispas con el eslabón, y llamada *esmalte.*

Cada corona tiene una superficie lingual por donde mira á la lengua; otra labial, que mira á los labios; dos costados por donde toca á los dientes inmediatos, una base que se une á la raíz, y una superficie masticante destinada á la masticación.

Raíz; es en todos los dientes cónica; su número varía desde uno á cinco: se encaja, aunque no completamente, en los alveolos, formando *gónfosis;* en su vértice tiene un orificio que da entrada á un conducto que la atraviesa por completo y llega hasta la cavidad de la corona; su base suelda á la corona, y se compone en su interior de marfil, y en su exterior de una capa delgada de verdadera sustancia ósea, llamada *cemento.*

Cuello; es la línea flexuosa y deprimida que da inserción al tejido gingival y que separa á la corona de la raíz.

Por su conformación relativa todos los dientes se dividen en *incisivos, caninos y molares.*

Incisivos.—Son en número de ocho y ocupan el centro de las dos mandíbulas.—Su corona es cuneiforme con la cara labial convexa, la lingual cóncava y con dos rayas verticales que la dividen en tres áreas, los costados triangulares, la superficie masticante cortante y de la forma de un filo con tres dientecitos que se desgastan con el uso, y la base con un tuberculito rudimentario en su parte lingual.—La raíz es única, tiene sus costados ligeramente rayados y el vértice un poquito encorvado hacia adentro. Se dividen en:

1.° *Superiores;* son cuatro más grandes, y su filo está más desgastado por la parte externa, de manera que forman con él una curva convexa: de ellos los dos centrales son los mayores, y se llaman *paletos.*

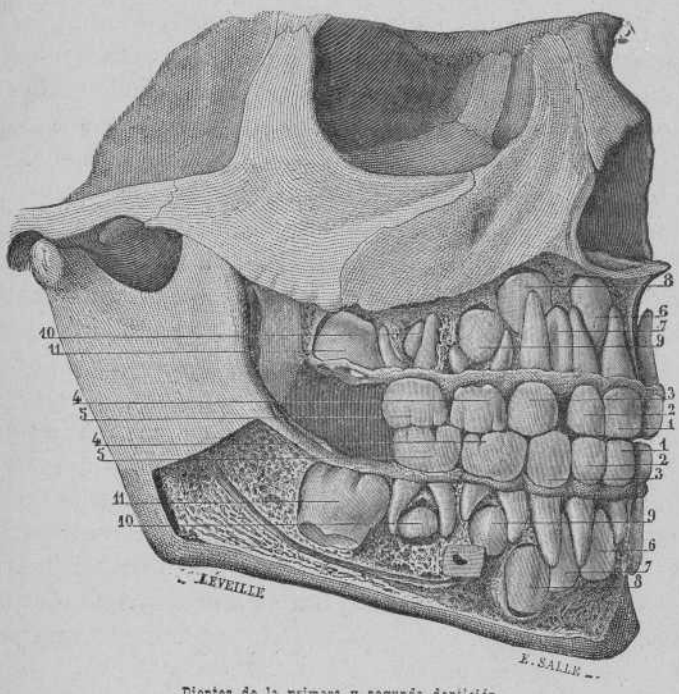
2.° *Inferiores;* son también cuatro más pequeños, y su filo se desgasta por la parte externa.

Caninos.—Son en número de cuatro, y están colocados á los lados de los incisivos y delante de los molares.—Su corona es unicuspídea, convexa por sus caras y costados, tiene en la parte lingual de su base un tubérculo más desarrollado que en los incisivos, y el filo es punzante y está formado por una punta y dos

pequeñísimas excavaciones laterales.—Su raíz es muy larga, única, con rayas profundas en sus costados y su vértice encorvado hacia adentro. Se dividen en:

1.º *Superiores;* son dos, más grandes, y su corona está más desgastada por la cara lingual.

Fig. 52.



Dientes de la primera y segunda dentición.

1-1, incisivos temporales internos; 2-2, incisivos temporales externos; 3-3, caninos temporales; 4-4, molares temporales anteriores; 5-5, molares temporales posteriores; 6-6, incisivos permanentes internos; 7-7, incisivos permanentes externos; 8-8, caninos permanentes; 9-9, molares menores permanentes anteriores; 10-10, molares menores permanentes posteriores; 11-11, primeros molares mayores permanentes.

2.º *Inferiores;* son otros dos, más pequeños y desgastados por la cara labial.

Molares.—Son en número de veinte, colocados detrás de los caninos y divididos en menores y mayores.

Molares menores.—Son en número de ocho, situados entre los caninos y los molares mayores.—Su corona es cilindroidea, tiene

en su superficie masticante dos tubérculos facetados, uno labial mayor y otro lingual.—Su raíz es única, pero con los costados tan profundamente surcados que parecen dos raíces; raras veces es bífida. Se dividen en:

1.º *Superiores;* son cuatro, dos derechos y dos izquierdos, más grandes y más desgastado su tubérculo lingual.

2.º *Inferiores;* son cuatro, dos derechos y dos izquierdos, menores y más desgastado su tubérculo labial.

Molares mayores.—Son en número de doce, colocados detrás de los molares pequeños.—Su corona es cúbica con las caras convexas, los costados planos y la superficie masticante con tres, cuatro ó cinco tubérculos.—Su raíz es doble ó triple, y á veces tienen cinco raíces; su vértice suele encorvarse hacia atrás, son casi siempre divergentes, mas alguna vez convergen de tal modo, que abrazan porciones del alveolo. Se dividen en:

1.º *Superiores;* son seis, tres derechos y tres izquierdos; menores, tienen en su corona cuatro tubérculos separados por dos surcos cruzados á modo de aspa, y cada uno presenta tres raíces, una interna y dos externas.

2.º *Inferiores;* son también tres á cada lado, más grandes; sus cuatro tubérculos están separados por una cruz, y tienen sólo dos raíces, una anterior y otra posterior. En cada mandíbula el primer molar mayor de cada lado es el mayor, y el tercero se llama *muela de juicio,* y es el más pequeño; ésta tiene confundidos los tubérculos de su corona, y menor ó mayor número de raíces que los demás.

Estructura de los dientes.—Entran en la composición de estos órganos las sustancias siguientes: *pulpa, marfil, esmalte, cutícula* y *cemento.*

La *pulpa* es la papila dentaria primitiva, parece un saquito alojado en la cavidad de la corona con tantas prolongaciones como raíces, cuyas paredes son de tejido celular conjuntivo y cuyo contenido le forman vasitos, filetes nerviosos, granulaciones calcáreas y de hematoidina y un blastema.

El *marfil* ó *dentina* es sustancia homogénea, blanco-amarillenta, dura, atravesada por infinito número de conductillos cuyo diámetro es de $0^{m},015$ á $0^{m},002$ perpendiculares al eje del diente; algunos tienen dilataciones y ramificaciones que se unen á otras

inmediatas; sirven para la nutrición, pues reemplazan á los vasos para llevar el plasma nutritivo.

El *esmalte* es sustancia más dura que el marfil, de color más blanco ó azulada, brillante, uniforme y construída por prismas de cinco ó seis caras, denominados *fibras,* adaptados unos á otros sin sustancia intermedia apreciable y agrupados en secciones que llevan direcciones diversas.

La *cutícula* es una membrana hialina, transparente, delgadísima, que cubre la superficie del esmalte; se compone de materia amorfa y numerosas granulaciones y goza de grande inalterabilidad.

El *cemento* es una capa de sustancia ósea verdadera, de espesor de medio milímetro, que envuelve la raíz de cada diente.

Composición química.—La composición química del marfil, según Bibra, es la siguiente:

	Molar de mujer de 25 años.	Molar de adulto.
Fosfato de cal é indicios de fluoruro de calcio..	65,54	66,72
Carbonato de cal.....	7,97	3,36
Fosfato de magnesia.....	2,49	1,08
Sales solubles.....	1,00	0,83
Cartílago.....	20,42	27,61
Grasa.....	0,58	0,40
	100,00	100,00
Sustancias orgánicas.....	21,00	28,01
Sustancias inorgánicas.....	79,00	71,99

La composición química del esmalte, según el mismo autor, es:

	Molar de mujer de 25 años.	Molar de hombre adulto.
Fosfato de cal é indicios de fluoruro de calcio..	81,63	89,82
Carbonato de cal.....	8,88	4,37
Fosfato de magnesia.....	2,55	1,34
Sales solubles.....	0,97	0,88
Sustancia orgánica.....	5,97	3,39
Grasa.....	algunos indicios.	0,20
	100,00	100,00
Sustancia orgánica.....	5,95	3,59
Sustancia inorgánica.....	94,06	96,51

Desarrollo.—Hay dos denticiones; la primera ó de leche tiene veinte dientes y la segunda ó definitiva tiene treinta y dos.

Se forman antes las partes blandas que las duras en cada diente; aquéllas aparecen bajo el aspecto de corpúsculos redondeados que se llaman *folículos* y *gérmenes dentarios*. Éstos son bolsas pequeñas rellenas de una mezcla de varios tejidos, en las cuales son apreciables tres partes distintas: el *bulbo*, que carece de vasos, la *membrana folicular*, que se comporta como membrana serosa, y la *membrana del esmalte*, que se coloca entre las dos precedentes. Las partes duras van apareciendo sucesivamente; en primer lugar la dentina, después el esmalte y su cutícula, y últimamente el cemento.

La época de salida de todos los dientes que componen la primera dentición da principio del quinto al sexto mes después del nacimiento y termina al concluír el tercer año ó empezar el cuarto. Del quinto al décimo mes salen los incisivos medios inferiores y superiores; del décimo al décimocuarto los incisivos laterales inferiores y superiores; del décimoquinto mes á los dos años las primeras muelas inferiores y superiores; entre los veinte y treinta meses los caninos inferiores y superiores; en fin, entre los treinta y cuarenta meses aparecen los molares segundos inferiores y superiores, que son los dientes más tardíos de la primera dentición.

El orden de erupción de los dientes permanentes merece fijar la atención.

Los primeros que se presentan son los molares mayores primeros denominados *muelas de los siete años*, cuya aparición es tan precoz que hace el que coincida con los de primera dentición durante bastante tiempo, circunstancia que ha motivado el error de ciertos anatómicos que clasifican estas muelas entre los dientes de leche; su presencia se hace por lo regular de los seis á siete años.

Después de un período variable empieza la caída de los dientes de leche, siendo seguida inmediatamente de la erupción de los dientes permanentes; el mismo agujero que dejan aquéllos al desprenderse, permite ver en su fondo la superficie masticante de los nuevos dientes.

La sustitución tiene lugar por pares en igual orden que la erupción de los de leche, presentándose sucesivamente á intervalos algo largos, según lo expresa la siguiente tabla:

Orden de aparición.	Épocas de aparición.
Incisivos medios inferiores	de 7 á 8 años.
Incisivos medios superiores	de 8 á 9 „
Incisivos laterales inferiores	de 9 á 10 „
Incisivos laterales superiores	de 10 á 11 „
Molares menores primeros y caninos	de 11 á 12 „
Molares menores segundos	de 12 á 13 „

Después de terminada la sustitución, aparecen los

Molares mayores segundos	de 13 á 15 años.
Molares mayores últimos	de 20 á 30 „

A medida que se verifica la erupción de los dientes permanentes, los respectivos alveolos van inclinándose hacia adelante, lo cual favorece mucho la dirección ligeramente oblicua en este mismo sentido que se advierte en tales dientes, dirección en extremo conveniente para que puedan encajarse las superficies masticantes de ambas arcadas y útil también para que los dientes de cada fila puedan estar bien unidos por los costados de sus coronas.

Hioides.

Es hueso impar, central, de forma parabólica con la concavidad hacia atrás y compuesto de cinco partes: cuerpo, dos astas mayores y dos astas menores.

Cuerpo; es una lámina cuadrilátera combada.—Su cara anterior, convexa, presenta dos crestas que se cruzan y separan áreas de inserción muscular.—La cara posterior es cóncava y lisa.—El borde superior da inserción á tejidos de la lengua.—El borde inferior da inserción á tejidos infrahioideos.—Los dos bordes laterales se unen á las astas mayores.

Astas mayores; son dos ramas estrechas, largas y oblicuas hacia atrás, arriba y afuera. Su cara superior es excavada y da inserción á fibras musculares. La cara inferior es menos áspera. El borde anterior es convexo. El borde posterior es cóncavo. La extremidad interna es gruesa y se suelda al cuerpo ó si no está articulada con él. La extremidad externa es unituberculosa.

Astas menores; son dos pequeñas eminencias, semejantes por

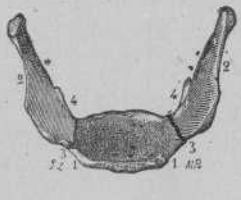
su forma y volumen á dos granos de cebada; su eje es oblicuo hacia arriba, afuera y atrás y están colocadas encima de la unión del cuerpo con las dos astas mayores.

Fig. 53.



Hioides, cara externa.

Fig. 54.



Hioides, cara interna.

FIG. 53.—1-1, cara anterior ó convexa del cuerpo del hioides; 2-2, astas mayores; 3-3, unión de éstas con el cuerpo; 4-4, astas menores.

FIG. 54.—1-1, cara posterior ó cóncava del cuerpo; 2-2, cara inferior de las astas mayores; 3-3, unión de las astas mayores con el cuerpo; 4-4, astas menores, de las cuales sólo se percibe en esta cara el vértice.

TOPOGRAFÍA.—Está situado en la parte anterior y superior del cuello á nivel de la vértebra cervical cuarta y no tiene conexiones con hueso alguno, á no ser en los casos excepcionales de prolongación de las apófisis estiloides, que llegan á articularse ó soldarse con las astas menores.

ESTRUCTURA.—Se compone de dos láminas compactas, entre las que hay poca sustancia esponjosa; la mayor cantidad de ésta ocupa las astas y bordes del cuerpo.

DESARROLLO.—Nace por seis puntos de osificación; los dos del cuerpo y los dos de las astas mayores se ven al noveno mes de vida intrauterina; los dos de las astas menores se ven siete meses después.

Aparato hioideo.

Es una cadenita de piezas óseas, extendida desde la cara inferior de un temporal á la del otro, inscrita en el área limitada por el cuerpo y ramas de la mandíbula inferior y destinada á servir de esqueleto á varias vísceras contenidas en la boca y cuello, así como á músculos de los que limitan las paredes de éste.

Se compone la cadena hioidea de nueve piezas independientes al principio del desarrollo y durante toda la vida en muchos ani-

males; pero que en el hombre tienden á soldarse, por lo que cuatro de dichas piezas han sido descritas como partes de los temporales y las otras cinco se acaban de estudiar como porciones del hioides.

Enumerando las piezas de la cadena en la dirección que ésta ofrece ó sea de arriba abajo y de atrás adelante, son en cada lado las siguientes: 1.º un hueso *estilial,* conoideo, unido por un cartílago á la parte del peñasco abrazado por la cresta vaginal, contínuo con el temporal cuando el cartílago se osifica constituyendo la que se describió ya con el nombre de apófisis estiloides y unido á las otras piezas del aparato por el ligamento estilo-hioideo que arranca del vértice truncado del estilial; 2.º un *ceratoial,* alargado, también conoideo, contenido en el espesor del ligamento citado que le une al estilial por arriba y al hioides por abajo y adelante, libre en muchos sujetos, soldado en otros á la apófisis estiloides que entonces resulta muy larga y nudosa, y la más variable de todas las piezas de la cadena, pues su forma, dimensiones, estructura y hasta existencia cambian según los sujetos; 3.º un *apoial,* que es el asta menor del hioides ya descrita, el cual se suelda pronto al hueso dicho y sólo excepcionalmente al ceratoial; 4.º un *glosoial,* que es el asta mayor del hueso hioides y forma segmento aparte de otra cadena incompleta que converge con el apoial y se suelda á éste y al cuerpo del hioides; y 5.º entre la cadena de un lado y la del otro, el *basial,* hueso impar, encorvado, que no es sino el cuerpo del hioides mismo, el cual se une por sus extremos á los apoiales, que con las piezas que los preceden prolongan el arco del basial hasta la base del cráneo, y á los glosoiales ó astas mayores, que se extienden desde el cuerpo hasta cerca de la columna vertebral; de manera que el primero representa la clave de un ancho arco abierto hacia atrás y arriba, y la de otro arco incompleto de abertura resueltamente posterior; cuya disposición justifica el que también se llame al basial, hueso *cópula.*

El aparato hioideo es representación atrofiada del esqueleto que en otros animales, como los peces, sirve para sostener las branquias: tiende á desaparecer en el hombre en la parte correspondiente á los ceratoiales y ofrece grados diversos de osificación, pudiendo llegar ésta á ser completa en la extrema vejez soldándose entonces todas las piezas que componen la cadena.

Calavera en general.

De la unión de los numerosos huesos que la componen resultan multitud de detalles anatómicos que se deben exponer agrupados según su naturaleza ó sea sistemáticamente, y según su asiento ó sea topográficamente, concluyendo el estudio de la calavera por el examen de los caracteres que corresponden al conjunto ó que se utilizan para conocer las variedades del tipo humano y que constituyen el importante capítulo de antropología titulado craneología.

Descripción sistemática de la calavera en general.

Comprende multitud de detalles que resultan de la unión de una ó más piezas, y que se expondrán por grupos en los párrafos siguientes: suturas, esquindelesis, gónfosis, biseles, cuñas, columnas, crestas, espinas, surcos, canales, agujeros, conductos y fosas.

Suturas.—Son las uniones que los huesos de la calavera efectúan por sus bordes; se dividen en verdaderas, falsas y armónicas.

Las *verdaderas* están formadas por dientes verdaderos; ejemplo la corono-parietal.

Las *falsas* lo están por estrías; ejemplo: la parieto-escamosa.

Las *armónicas* lo están por desigualdades casi microscópicas; ejemplo: la etmoido-lagrimal y casi todas las de la cara.

Reunidas todas ascienden á muchas y cada una recibe su nombre de los huesos que la componen; así, la formada por los dos parietales se llama biparietal. Para facilitar su estudio se dividen en craneales, faciales y cráneo-faciales.

Las *craneales* están formadas por los huesos constantes del cráneo; las principales son la *biparietal* ó *sagital*, compuesta por el borde interno de los dos parietales; la *corono-parietal*, compuesta por el borde posterior de la escama del coronal y el anterior de los dos parietales; y la *lambdoidea* ú *occípito parietal*, compuesta por los dos bordes superiores del occipital y el posterior de los dos parietales.

Las *faciales* están formadas por los huesos de la cara y aunque muy numerosas ninguna merece mención especial.

Las *cráneo-faciales* están formadas por la unión de los huesos del cráneo á los de la cara; por ejemplo: suturas corono-maxilar, corono-lagrimal, esfeno-maxilar, etc.

Esquindelesis.—Consisten en engranajes formados á favor de crestas y de ranuras; aquéllas penetran en éstas que parecen su molde; por ejemplo: la unión del esfenoides con el vómer.

Gónfosis.—Es otro engranaje especial compuesto por una eminencia cónica, que se implanta en una cavidad de la misma forma; por ejemplo: la unión de los maxilares con los dientes.

Biseles.—Son cortes oblicuos existentes en los bordes de algunos huesos que sirven como auxiliar de las suturas; por lo regular alteran su dirección cuando son múltiples en un mismo borde, circunstancia que favorece la solidez de la articulación, como sucede con los bordes que forman la sutura corono-parietal.

Cuñas.—Esta forma la presentan muchos huesos de la calavera, sobre todo en la base del cráneo para aumentar la solidez, porque entre ellas se forman ángulos entrantes y unas con otras hacen encajes recíprocos muy apretados; en la base craneal se ven nueve, á saber: cada ala mayor del esfenoides es una cuña alojada en el grande ángulo limitado por el temporal, parietal coronal y pómulo;—el extremo posterior de la misma ala mayor representa otra cuña que se encaja en el ángulo entrante del temporal;—cada peñasco es otra cuña colocada entre el esfenoides y apófisis basilar;—esta apófisis también es una cuña encajada entre ambos peñascos;—en fin, cada porción mastoidea puede considerarse como otra cuña situada entre el occipital y parietal.

Columnas.—Esta disposición tienen varias partes de la mandíbula superior al articularse ó soldarse con la base del cráneo, sirviendo para transmitir á ésta los golpes que el maxilar inferior ocasiona al masticar y además para formar espacios ó excavaciones entre ellas, destinados á alojar algunos sentidos.

Las columnas ascienden al número de seis; dos anteriores internas, dos anteriores externas y dos posteriores.

Las anteriores internas son casi verticales, sostienen la parte anterior y central del cráneo y se hallan formadas por las apófisis ascendentes de los maxilares.

Las anteriores externas son gruesas, curvas, están representadas por el cuerpo del maxilar superior y el pómulo; cada una se bifurca por la parte superior; la rama interna es vertical, sostiene la parte externa y anterior del cráneo y se halla representada por el ángulo superior del pómulo; la rama externa es casi horizontal, termina en las partes laterales del cráneo y está formada por el arco zigomático.

Las posteriores son cortas, oblicuas, gruesas, sostienen el centro de la base del cráneo y cada una se compone de un palatino y de una apófisis pterigoides del esfenoides.

Crestas.—Son dos que circunscriben las dos fosas temporales externas; cada una da principio en la apófisis orbitaria externa, cruza al parietal y termina en la apófisis zigomática después de pasar entre las porciones mastoidea y escamosa del temporal.

Espinas.—Hay dos punzantes, denominadas *nasales anterior* y *posterior;* la primera resulta formada de la unión de los dos maxilares superiores, y forma la extremidad anterior de la línea media del suelo de las fosas nasales; la segunda resulta de la unión de los dos palatinos y forma la extremidad posterior de la misma línea.

Arcos.—Ó *asas de la calavera,* son dos puentes que se construyen por la articulación de la apófisis zigomática con el ángulo posterior del pómulo; constituyen partes de resistencia que protegen poderosamente los lados del tercio anterior del cráneo.

Surcos.—Están destinados á los vasos arteriales y venosos; ambos se diferencian porque éstos se manifiestan menos, y según Breschet, están plagados de agujeros; son muchos y recorren sobre todo la superficie interior del cráneo; la mayoría proceden de dos troncos principales, y el mayor sirve para conducir la arteria meníngea mayor; éste tiene su origen en el agujero esfenoespinoso, y se divide en dos ramas, anterior y posterior, que recorren el ala mayor del esfenoides, el temporal y el parietal.

CANALES.—Existen los siguientes:

El *canal longitudinal* ocupa la línea media de la superficie interior de la bóveda del cráneo; está compuesto por el coronal, la sutura biparietal y el occipital; empieza en la cresta posterior del coronal, va agrandándose hacia su terminación, y concluye en la protuberancia occipital interna; sirve para alojar al seno longitudinal superior.

Los *canales laterales* son dos y ocupan las partes laterales del tercio posterior de la base del cráneo; están formados por el occipital, las porciones mastoideas y algún huesecillo wormiano; empiezan en la protuberancia occipital interna, van hacia afuera, después hacen un gran recodo para marchar en seguida hacia abajo, adelante y adentro, y terminan en los agujeros rasgados posteriores; por lo regular se abre en ellos el agujero mastoideo; sirven para alojar á los senos laterales.

Los *canales occípito-petrosos* son dos, pequeños, colocados encima de las suturas occípito-petrosas; empiezan en la terminación de los canales cavernosos del esfenoides, van hacia atrás y abajo y terminan en los agujeros rasgados posteriores; sirven para alojar á los senos petrosos inferiores.

Los *canales lagrimales* son dos y ocupan la parte más anterior de la pared interna de las órbitas; están formados por la unión del semicanal que hay en la parte anterior de la cara externa del ungüis y el semicanal del borde posterior de la apófisis ascendente del maxilar superior: aunque casi verticales, están un poco inclinados hacia afuera; tienen 12 milímetros de longitud y 4 de anchura: su extremo superior está debajo de la apófisis orbitaria interna del coronal y el inferior detrás del tubérculo de Lisfrank.

HENDIDURAS.—Son las siguientes:

Las *hendiduras esfenoidales* son dos, oblícuas de adentro á afuera, formadas por el esfenoides y el coronal; ocupan la parte superior, posterior y externa de las órbitas y ponen en comunicación á éstas con la cavidad craneal.

Las *hendiduras esfeno-maxilares* son dos, colocadas horizontalmente hacia adelante y afuera en la parte inferior externa de las órbitas; están formadas por el maxilar superior, el esfenoides y el pómulo, y ponen en comunicación á aquéllas con la fosa zigomática.

Las *hendiduras pterigo-maxilares* son dos, situadas verticalmente en la parte interna de la fosa zigomática; están formadas por el maxilar superior y la apófisis pterigoides; en su fondo aparece el palatino y el agujero esfeno-palatino, y su extremo superior se une al posterior de la hendidura esfeno-maxilar, formando entre los dos un ángulo recto.

AGUJEROS.—Son los siguientes:

Los *agujeros rasgados posteriores* son dos, colocados en la terminación de los canales laterales y por delante y á los lados del agujero occipital; se forman por la articulación de los peñascos con el occipital, y están divididos por una lengüeta ósea en dos partes, una anterior destinada para el paso de nervios, y otra posterior formada principalmente por la fosa yugular del peñasco, que sirve para alojar al golfo de la vena yugular.

Los *agujeros rasgados anteriores* son dos, colocados delante de los posteriores y más cerca del plano medio que éstos: aunque muy irregulares parecen triangulares, están formados por la confluencia del esfenoides, occipital y peñascos, y por ellos pasan una arteria y un nervio muy importantes.

Los *agujeros esfeno-palatinos* son dos, situados en el fondo de las hendiduras pterigo-maxilares, de manera que establecen comunicación entre éstas y las fosas nasales: cada uno está formado por la articulación del esfenoides con las apófisis orbitarias y esfenoidal de un palatino; sirven para dar paso á vasos nasales.

Los *agujeros occípito-mastoideos* son pequeños y se encuentran en las suturas occípito-mastoideas.

CONDUCTOS.—Son los siguientes:

Los *conductos nasales* son dos, colocados á la parte interna de los maxilares superiores; están formados por estos huesos, una apófisis descendente de los ungüis y por los cornetes inferiores; empiezan en la terminación de los canales lagrimales, de quienes son realmente una prolongación, terminan en el extremo anterior del canal inferior de las fosas nasales, se dirigen hacia abajo, atrás y afuera, y aunque Cruveilhier dice que su eje es cóncavo hacia atrás y afuera, sólo tiene esta dirección inferiormente, pues en su parte superior es más bien convexo hacia ese mismo punto; cada uno tiene ocho milímetros de longitud; sus diámetros ántero-

posteriores son de cinco milímetros y los transversales de cuatro; los diámetros de la entrada son un poco más pequeños.

El *conducto palatino anterior* es único; resulta de la articulación de los dos maxilares superiores; su orificio de entrada está en la bóveda palatina detrás de los incisivos centrales; se dirige hacia arriba y se bifurca en el espesor de los mismos huesos, y estos dos ramos de bifurcación van á abrirse á la parte anterior del suelo de las dos fosas nasales, resultando todo el conducto con la forma de una Y.

Los *conductos pterigo-palatinos* son dos, situados paralelamente y por fuera de las ranuras vomerianas del esfenoides; están construídos por la unión de éste con la apófisis esfenoidal de los palatinos.

A éstos se pueden agregar los *conductos palatinos posteriores* que algunas veces están construídos por los palatinos y maxilares superiores.

Fosas.—Se dividen en intracraneales y extracraneales.

Las *fosas intracraneales* se hallan colocadas en la base del cráneo; todas resultan de la articulación de los huesos de aquélla, y algunas no tienen nombre. Para comprenderlas bien, dividimos á dicha base en tres regiones.

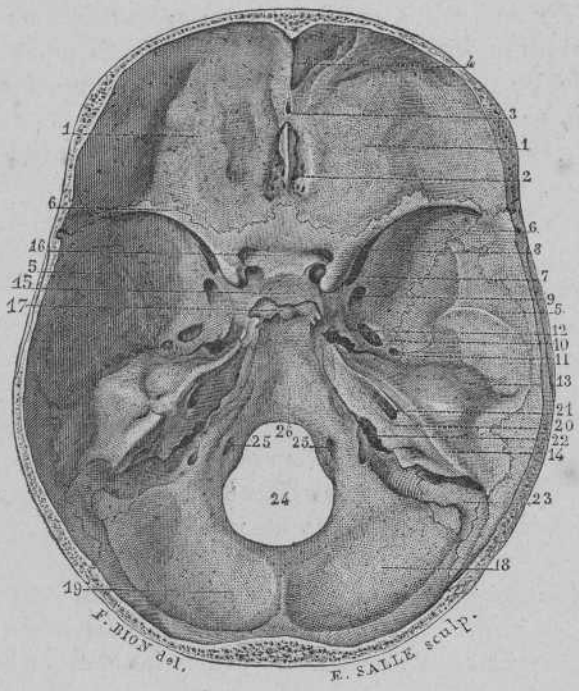
La *región anterior* posee en el *tercio central* la cara superior del etmoides y la lámina olfatoria del cuerpo del esfenoides, y en los dos *tercios laterales* las elevaciones orbitarias del coronal y las alas de Ingrasias.

La *región media* tiene en el *tercio central* el canal óptico y la silla turca, y en los dos *tercios laterales* dos profundas *fosas* llamadas *temporales internas ó esfeno-temporales.* Son éstas anchas y hondas por afuera y estrechas y poco profundas por adentro; tienen por límite anterior las alas de Ingrasias y por detrás los peñascos; las forman principalmente el ala mayor del esfenoides y las porciones escamosa y petrosa del temporal, y presentan multitud de particularidades anatómicas, que no describimos por haberlo hecho ya.

La *región posterior* tiene en el *tercio central* y de atrás adelante la cresta occipital interna, el canal basilar y la lámina esfenoidal que hay detrás de la silla; en los dos *tercios laterales* principalmente las fosas cerebelosas, y la cara posterior de los peñascos.

Las *fosas no intracraneales* se hallan colocadas en el exterior del cráneo y en la cara, y son muy numerosas, á saber:

Fig. 55.



Base del cráneo.

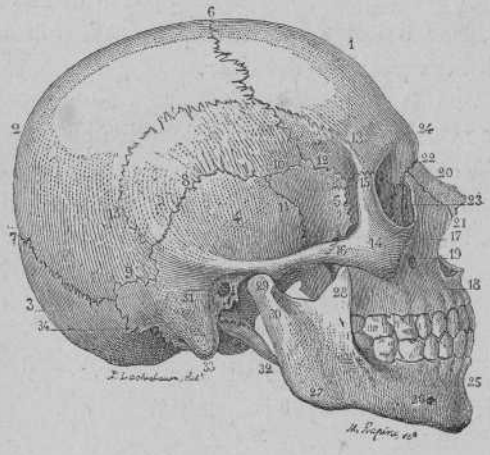
1-1, fosas laterales anteriores; 2, fosa media anterior ó etmoidal; 3, agujero ciego; 4, cresta coronal; 5-5, fosas laterales medias; 6-6, borde que separa las fosas laterales anteriores de las fosas laterales medias; 7, apófisis clinoides anterior; 8, hendidura esfenoidal; 9, agujero maxilar superior; 10, agujero maxilar inferior; 11, agujero esfeno-espinoso; 12, agujero rasgado anterior; 13, cara anterior del peñasco; 14, borde superior del peñasco y canal que se nota en este borde; 15, fosa media central ó pituitaria; 16, canal y agujeros ópticos; 17, lámina perpendicular del esfenoides y apófisis clinoides posteriores; 18 y 19, fosas laterales posteriores; 20, cara posterior del peñasco; 21, conducto auditivo interno; 22, agujero rasgado posterior; 23, canales laterales; 24, agujero occipital; 25, agujeros condíleos anteriores; 26, canal basilar.

A. Las PTERIGOIDEAS, que son dos, muy pequeñas, compuestas por la unión de la apófisis piramidal del palatino con la apófisis pterigoides, y por la separación posterior de las dos ramas de

cada una de estas apófisis del esfenoides; en su parte más alta é interna tienen una impresión elíptica llamada *fosita navicular*.

B. Las TEMPORALES EXTERNAS, que son dos, de figura algo semicircular, con una escotadura anterior inferior, colocadas en las sienes y formadas por la porción escamosa del temporal y parte del parietal, del coronal, del ala mayor del esfenoides y del pómulo; su límite, por encima y detrás, es una cresta curva que empieza en la apófisis orbitaria externa del coronal y termina en el recodo de la apófisis zigomática; por delante es el pómulo y por

Fig. 56.



Cabeza, cara lateral.

1, frontal; 2, parietal; 3, occipital; 4, temporal; 5, ala mayor del esfenoides; 6, sutura lambdoidea; 7, sutura fronto-parietal; 8, sutura formada por la unión del borde inferior del parietal con la porción escamosa del temporal; 9, unión del ángulo inferior y posterior del parietal con el borde superior de la porción mastoidea del temporal; 10, sutura esfeno-parietal; 11, sutura esfeno-temporal; 12, sutura esfeno-frontal; 13, línea curva que limita la fosa temporal; 14, hueso malar; 15, unión del ángulo superior de este hueso con la apófisis orbitaria externa del frontal; 16, unión del ángulo posterior del mismo hueso con el vértice de la apófisis zigomática; 17, unión del malar con el hueso maxilar superior; 18, hueso maxilar superior; 19, agujero suborbitario; 20, huesos de la nariz; 21, unión de estos huesos con la apófisis ascendente de los maxilares superiores; 22, unión de estos mismos huesos con la escotadura nasal del frontal; 23, canal lagrimal, en cuyo fondo se nota la sutura formada por la unión de los ungüis con la apófisis ascendente del maxilar superior; 24, elevación nasal; 25, hueso maxilar inferior; 26, agujero barbado; 27, ángulo de la mandíbula; 28, apófisis coronoides; 29, cóndilo de la mandíbula inferior; 30, cuello del cóndilo; 31, conducto auditivo externo; 32, apófisis estiloides, oblicua de arriba á abajo y de atrás á adelante; 33, apófisis mastoides; 34, unión del occipital con la porción mastoidea del temporal.

debajo el *asa de la calavera* y el agujero que forma con el cráneo: se llama *asa de la calavera* al arco formado por la unión de la apófisis zigomática con el ángulo posterior del pómulo: la superficie de estas fosas es convexa, menos en la parte anterior inferior que es cóncava.

C. Las ZIGOMÁTICAS, que son dos, muy irregulares en forma, y están colocadas debajo de las fosas temporales tienen por pared superior la porción inferior de la cara externa del ala grande del esfenoides, por pared anterior la tuberosidad maxilar y el pómulo, por pared interna la apófisis pterigoides y por pared externa las ramas del maxilar inferior; faltan las paredes inferior y posterior; aparecen en estas fosas, por arriba parte del agujero del asa de la calavera, por delante la hendidura esfeno-maxilar, y por dentro la hendidura pterigo-maxilar.

D. Las ORBITARIAS, que son dos, colocadas en la parte anterior y superior de la cara, tienen la forma de una pirámide cuadrangular y su eje es oblicuo, de modo que se unen los de ambas encima de la silla turca. En cada una hay que estudiar cuatro paredes, cuatro ángulos diedros ó aristas, base y vértice.

La *parte superior ó bóveda* es triangular, lisa y cóncava, formada por el coronal y el ala de Ingrasias, y presenta en el ángulo posterior al agujero óptico, en el ángulo anterior externo á la fosita lagrimal, y en el anterior interno á la polea de reflexión del músculo oblicuo mayor.

La *pared inferior ó suelo* es triangular, lisa, plana é inclinada hacia abajo, adelante y afuera; se compone del maxilar superior, pómulo y una pequeña carita del palatino, y presenta en su línea media el canal suborbitario.

La *pared interna* es cuadrilátera, lisa y plana; se dirige de delante á atrás casi sin oblicuidad; está compuesta del esfenoides, etmoides, ungüis y un poquito de la apófisis ascendente del maxilar superior, y presenta en su parte más anterior al canal lagrimal.

La *pared externa* es casi triangular, plano-cóncava, y está formada por el esfenoides y el pómulo.

El *borde superior interno* está formado por las suturas coronolagrimal y corono-etmoidal y algunos agujeros compuestos.

El *borde superior externo* está formado por las suturas corono-maxilar, corono-esfenoidal y hendidura esfenoidal.

El *borde inferior interno* está formado por las suturas máxilo-lagrimal, máxilo-etmoidal y palatino-etmoidal: en su extremo anterior se halla la entrada del conducto nasal.

El *borde inferior externo* está formado por el pómulo y la hendidura esfeno-maxilar.

La *base* es casi un círculo cortado oblicuamente; se puede descomponer en cuatro arcos, el superior formado por el coronal, el inferior por el maxilar superior y el pómulo, el interno por el coronal y el maxilar superior, y el externo por el coronal y el pómulo: de todos cuatro el superior avanza más que el inferior, y el interno más que el externo.

El *vértice* está debajo y á la parte externa del agujero óptico, y se halla representado por la unión de las hendiduras esfenoidal, esfeno-maxilar y pterigo-maxilar.

E. Las NASALES son dos grandes excavaciones colocadas en la parte media de la cara por debajo del cráneo y encima de la cavidad bucal, cuyos diámetros verticales y ántero-posteriores son mucho más grandes que los transversales; su cavidad está considerablemente aumentada por una porción de senos, con quienes comunican. En cada una se pueden estudiar seis paredes.

La *pared superior* ó *bóveda* es la más pequeña y estrecha, y está formada por el canal criboso inferior del etmoides.

La *pared inferior* ó *suelo* es cóncava transversalmente, algo inclinada hacia atrás y abajo, formada por el maxilar superior y el palatino, y presenta anteriormente un orificio del conducto palatino anterior.

La *pared anterior* está formada en su parte superior por los huesos nasales y un poco de las apófisis ascendentes de los maxilares superiores, y en su mitad inferior por la *abertura anterior* de las fosas nasales; esta abertura es un orificio de figura de un corazón de naipe francés con la extremidad más gruesa hacia abajo y circunscrito por los maxilares superiores y los nasales.

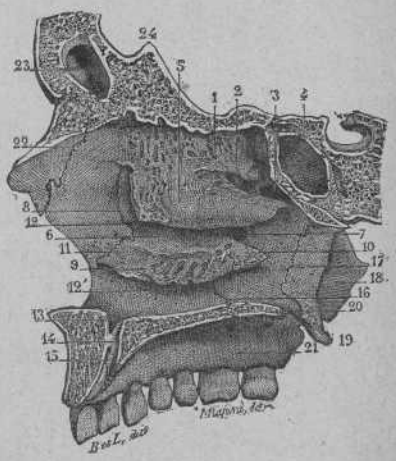
La *pared posterior* está formada en su parte superior por la cara anterior del cuerpo del esfenoides, y en ella aparecen las conchas de Bertín y la entrada de los senos esfenoidades, y en la mitad

inferior por la *abertura posterior* de las fosas nasales, la cual es más pequeña que la anterior; parece cuadrilátera con los ángulos redondeados, y se halla circunscrita, arriba por el cuerpo del esfenoides, abajo por el palatino, afuera por la apófisis pterigoides y hacia adentro por el vómer.

La *pared interna* ó *tabique central* es unas veces plano y otras combado, está formado por la lámina perpendicular del etmoides y el vómer, entre cuyos huesos hay un ángulo entrante abierto hacia adelante y destinado á alojar al cartílago central.

La *pared externa* es sumamente irregular y anfractuosa; la componen el maxilar superior, el palatino, el cornete inferior, el ungüis y el etmoides. Estudiada de arriba á abajo presenta los detalles siguientes: 1.°, *cornete superior,* es el más pequeño, y presenta delante de él una superficie cuadrilátera: 2.°, *canal superior,* es el más corto, y hacia su parte posterior presenta el agujero esfeno-palatino, y delante de éste la abertura de las células posteriores del etmoides: 3.°, *cornete medio:* 4.°, *canal medio,* presenta en su centro la entrada del seno maxilar, y delante de ésta la abertura de las células anteriores del etmoides: 5.°, *cornete inferior,* es el más grande: 6.°, *canal inferior,* es también el mayor, y presenta hacia su extremo anterior el orificio inferior del conducto nasal.

Fig. 57.



Fosas nasales, pared externa.

1, concha superior; 2, canal superior; 3, agujero esfeno-palatino; 4, seno esfenoidal; 5, concha media; 6, canal medio; 7, orificio del seno maxilar; 8; sutura que une la apófisis ascendente con el ungüis; 9, concha inferior; 10, su extremidad posterior unida con el palatino; 11, su extremidad anterior unida con la cresta situada en la base de la apófisis ascendente; 12, apófisis ungüial de la concha unida con la extremidad inferior del ungüis; 13, rama derecha del conducto palatino anterior; 14, rama izquierda del mismo conducto; 15, parte media ó inferior de este conducto; 16, unión del palatino y de la apófisis palatina del maxilar; 17, unión del palatino y de la apófisis pterigoides; 18, fosa pterigoidea; 19, gancho del ala interna; 20, apófisis pterigoides del palatino; 21, bóveda palatina; 22, unión de los huesos de la nariz con la apófisis ascendente; 23, seno frontal; 24, vértice de la apófisis cresta de gallo.

F. La PALATINA es única, central, colocada debajo del suelo de las fosas nasales; su forma es semi-oval y abierta hacia atrás, su fondo está compuesto por los maxilares superiores y palatinos, y su contorno por la arcada alveolar superior; presenta en su parte más anterior y central un orificio del conducto palatino anterior, y en sus dos ángulos posteriores un orificio de los dos conductos palatinos posteriores.

La *fosa bucal* es la misma palatina con la adición del maxilar inferior, de modo que es más honda y tiene el contorno formado por este hueso y por las dos arcadas alveolares. En los alveolos de éstas se hallan implantados los dientes.

Descripción topográfica de la calavera en general.

Se divide ésta en cráneo y cara, estando representada la separación de ambas partes por el plano *cráneo-facial,* que toca á los puntos siguientes: arcos superciliares y eminencia supranasal, apófisis orbitarias externas, senos frontales y apófisis cristagalli, apófisis zigomáticas y cuerpo del esfenoides, vértice de las apófisis mastoides y cóndilos del occipital.

El cráneo queda limitado por tres planos: el *cráneo-facial* citado, otro *corono-parieto-occipital* y otro *occipital,* y ofrece además una superficie interior que es la de su cavidad.

La cara aparece circunscrita por siete planos: que son: el mismo *cráneo-facial,* otro *facial superior,* otro *facial inferior,* otro *maxilar superior,* otro *maxilar inferior* y dos *faciales laterales.*

Para mayor sencillez, consideraré dividida la calavera en dos partes: superficie exterior y cavidad craneal.

En la superficie exterior estudiaré solamente cinco regiones: superior, inferior, anterior y dos laterales.

En la cavidad craneal solamente apreciaré dos partes: base y bóveda.

Región superior de la superficie exterior.—Tiene marcados sus límites por los puntos siguientes: elevación supra-nasal del coronal, arcos supra-orbitarios, límites superiores de las fosas temporales externas, suturas parieto-mastoideas, línea semicircular superior del occipital y protuberancia occipital externa. Resulta una región extensa, convexa, oval, con la extremidad mayor hacia

atrás, escotada fuertemente en las dos partes laterales. Entran en su formación los huesos coronal, dos parietales y occipital.

Las particularidades más notables que presentan son: en la línea media la sutura sagital, y á los extremos de ésta la sutura corono-parietal hacia adelante y la sutura lambdoidea hacia atrás.

Región inferior de la superficie exterior.—Presenta por límites: base de la mandíbula, borde posterior de las ramas del maxilar inferior, suturas occípito-mastoideas, línea semicircular superior del occipital y protuberancia occipital externa. El espacio que resulta circunscrito de este modo es una elipse, ó mejor un óvalo irregular, con el eje mayor ántero-posterior.

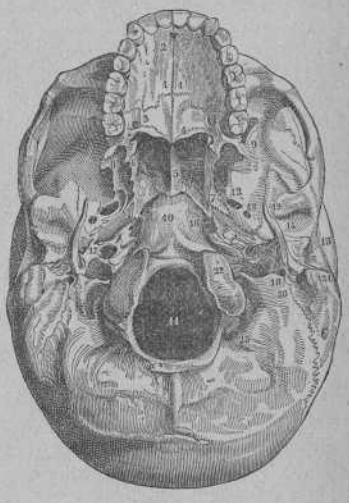
Se encuentra compuesta por los huesos siguientes: maxilar inferior, maxilares superiores, palatinos, vómer, esfenoides, temporales y occipital.

Presenta numerosísimos detalles; para enumerarlos metódicamente conviene dividir esta región en cuatro partes, que denominaré primera, segunda, tercera y cuarta, contando de delante á atrás.

La parte primera está formada exclusivamente por la fosa bucal, de modo que presenta los detalles propios de ésta.

La parte segunda se extiende desde el borde pósterior de la bóveda palatina hasta el contorno anterior del agujero occipital.

Fig. 58.



Cabeza, cara inferior.

1-1, bóveda palatina; 2, orificio inferior del conducto palatino anterior; 3, orificio inferior del conducto palatino posterior; 4, borde posterior de la porción horizontal del palatino y espina nasal posterior; 5, borde posterior del vómer; 6, ala interna de la apófisis pterigoides; 7, fosita escafoidea destinada á la inserción del músculo peristafilino externo; 8, ala externa de la apófisis pterigoides; 9, fosa zigomática; 10, apófisis basilar; 11, agujero occipital; 12, agujero oval ó maxilar inferior; 13, agujero redondo menor ó esfeno-espinoso; 14, cavidad glenoidea; 15, fosa temporal; 16, agujero rasgado anterior; 17, orificio inferior del conducto carotídeo; detrás y por afuera de este orificio se ve el agujero rasgado posterior; 18, agujero estilo-mastoideo; 19, raíz transversal de la apófisis zigomática; 20, sutura formada por la unión del occipital con la porción mastoidea del temporal; por afuera de esta sutura se encuentra la ranura digástrica; 21, apófisis mastoides; 22, cóndilo del occipital; 23, fosa condílea posterior.

Presenta hacia adelante, en la línea media, el borde posterior del vómer; á los lados las aberturas posteriores de las fosas nasales; más afuera las fosas pterigoideas, y más afuera dos amplias comunicaciones con las fosas zigomáticas.—Detrás y á cada lado exiten el agujero oval, el agujero esfeno-espinoso y la terminación posterior de los conductos vidianos, y más afuera el borde posterior de las ramas del maxilar inferior.—Detrás, hacia el centro, se encuentra la apófisis basilar, y á los lados de ésta los cuatro agujeros rasgados, de los cuales los dos anteriores están separados de los dos posteriores por los peñascos, de modo que entre ellos aparece la cara inferior de éstos, llamando especialmente la atención la abertura inferior de los conductos carotídeos y las apófisis estiloides.

La parte tercera ocupa los límites del agujero occipital, de modo que sólo ofrece en la línea media este agujero, y á sus lados los cóndilos, agujeros condiloideos anteriores, y fosas y agujeros condiloideos posteriores.

La parte cuarta se extiende desde el agujero occipital hasta la línea semicircular superior y protuberancia externa del occipital; ofrece en la línea media la cresta externa de este hueso y á los lados numerosas impresiones rugosas.

El doctor Fourquet dice que el área inferior ó suelo de la calavera está circunscrita por dos líneas curvas, que saliendo de la protuberancia occipital externa, terminan en el mentón, pasando por los arcos occipitales superiores, el borde posterior, el vértice y el borde anterior de la apófisis mastoides, la parte inferior de la entrada de los conductos auditivos externos y el borde posterior, ángulos y base del maxilar inferior.

Dicha área se divide en tres regiones: posterior, media y anterior.

La posterior ú occipital comprende toda la parte del occipital que existe entre los arcos superiores occipitales y el contorno anterior del agujero occipital, de modo que él se halla incluído en esta primera parte. Su disposición general es convexa.

La segunda parte ú occípito-témporo-pterigoidea ó guturo-nasal se halla formada por cuatro planos: uno gutural ascendente hacia adelante, formado por la apófisis basilar, los peñascos y parte próxima de las alas mayores del esfenoides; otro pterigonasal descendente hacia adelante, formado por las aberturas pos-

teriores de las fosas nasales, y dos maxilares laterales, verticales, protectores y construídos por las ramas del maxilar inferior.

La parte anterior ó palatino-maxilar ó bucal se compone de dos planos, uno horizontal, constituído por la porción horizontal de los palatinos y de los maxilares superiores, y otro vertical compuesto por el cuerpo de la mandíbula inferior.

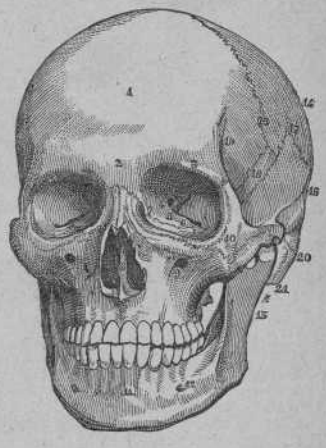
Región anterior de la superficie exterior.—Se encuentra circunscrita hacia los lados por una línea imaginaria extendida desde el ángulo superior hasta el ángulo inferior del pómulo, y por el borde anterior de las ramas del maxilar inferior; hacia abajo por el borde inferior del cuerpo de este mismo hueso. Resulta así, limitado un espacio cuadrilátero, con una hendidura transversal que le divide en una parte superior y otra inferior menor, hallándose aquélla provista de cuatro profundas excavaciones, dos órbitas y dos fosas nasales.

Se compone esta región de los huesos coronal, etmoides, esfenoides, conchas de Bertín y de todos los huesos de la cara.

Estudiada de arriba á abajo presenta en el tramo superior y parte media los dos huesos nasales y apófisis ascendentes de los maxilares; á los lados las cavidades orbitarias. En el tramo medio y parte media el tabique central de las fosas nasales, á los lados de éste las dos cavidades nasales y más afuera las fosas caninas. Debajo aparece el relieve del borde alveolar superior. Debajo la hendidura que separa las dos arcadas alveolares. En el tramo inferior se ve la cara anterior del cuerpo del maxilar inferior.

No describo los detalles de cada una de estas partes por-

Fig. 59.



Región anterior de la cara.

1, frontal; 2, elevación nasal; 3, arco orbitario; 4, agujero óptico; 5, hendidura esfenoidal; 6, hendidura esfeno-maxilar; 7, canal lagrimal; 8, tabique y orificio anterior de las fosas nasales; 9, agujero suborbitario; 10, hueso malar; 11, sinfisis de la barba; 12, agujero barbal; 13, rama del maxilar inferior; 14, parietal; 15, sutura fronto-parietal; 16, temporal; 17, sutura escamosa; 18, ala mayor del esfenoides; 19, origen de la línea que limita la fosa temporal; 20, arco zigomático; 21, apófisis mastoides.

que se han descrito detenidamente al tratar de los huesos en particular y de los detalles compuestos de la calavera.

Regiones laterales de la superficie exterior.—Tienen por límites, hacia adelante, la línea ideal extendida entre los ángulos superior é inferior de cada pómulo, y el borde anterior de las ramas del maxilar inferior; hacia abajo los bordes inferior y posterior de estas mismas ramas, las apófisis estiloides y las suturas occípito-mastoideas en toda su extensión; y hacia arriba las suturas parieto-mastoideas y el límite superior de las fosas temporales externas. Resultan así, limitados dos espacios en extremo irregulares, anchos por la parte superior, estrechos en la mitad inferior.

Se compone cada una de los huesos siguientes: coronal, temporal, parietal, esfenoides, pómulo, maxilares superior é inferior y palatino.

Presenta en la parte anterior y superior la fosa temporal externa. Debajo, el asa de la calavera y el amplio agujero que circunscribe. Debajo, hacia adentro, la fosa zigomática y hacia afuera la cara externa de una rama del maxilar inferior. Detrás de la apófisis zigomática se ve la articulación témporo-maxilar. Detrás está el conducto auditivo externo y apófisis estiloides. Detrás, el agujero estilo-mastoideo, ranura digástrica y cara externa de la porción mastoidea del temporal.

Base de la cavidad craneal; se compone de tres regiones escalonadas, anterior, media y posterior.

La *región anterior* está limitada anteriormente por la escama del coronal, y posteriormente por el canal óptico y el borde posterior de las alas Ingrasias.

La *región media* está limitada por delante por el límite posterior de la región anterior, y por detrás por la lámina esfenoidal que hay detrás de la silla turca y el borde superior de los peñascos.

La *región posterior* está limitada por delante por el límite posterior de la región media, y por detrás por la porción horizontal de los canales laterales.

Bóveda de la cavidad craneal; tiene por límites los asignados en la cuadrícula topográfica. Está compuesta de los huesos coronal, parietales, temporales y occipital. En toda su extensión es cóncava; se encuentra recorrida en su línea media por el canal longitudinal, y en ella se ven las suturas sagital, corono-parietal y occípito-parietal ó lambdoidea.

Estudio antropológico de la calavera en general.

La calavera, lo mismo que otras partes del cuerpo humano, presenta multitud de variedades en sus caracteres que permiten distinguir entre sí anatómicamente los individuos de nuestra especie; teniendo los caracteres craneológicos la ventaja de referirse á partes duras, que resisten la acción del tiempo y que son á la vez el estuche protector del encéfalo, sobre cuya forma en parte se modelan; de modo que dichos caracteres expresan mejor que otros lo que hay de más humano é individual en el hombre físico. De ahí el que la craneología haya adquirido tan gran desarrollo últimamente y el que no deba dispensarse el anatómico de adquirir nociones de ella, siquiera sean muy elementales.

La manera más primitiva y sencilla, aunque no perfecta, de apreciar las variedades morfológicas más graduadas, consiste en examinar la calavera á vista de pájaro, de modo que el eje visual del observador sea perpendicular al centro del plano cefálico observado y que de una sola mirada se pueda reconocer rápidamente su contorno.

Estos puntos de vista craneoscópicos son cinco. El superior ó *norma verticalis* de Blumenbach, que permite apreciar el predominio de las zonas frontal, parietal ú occipital del cráneo en las diversas razas; el anterior ó *norma frontalis* de Prichard, con el que se descubre el contorno oval ú ojival de la cara y los caracteres de las aberturas nasal y de las órbitas; el inferior ó *norma basilaris* de Owen, en el que se observan datos morfológicos de tanto interés como la posición del agujero occipital, la forma de la bóveda palatina y la separación de los arcos zigomáticos; el punto de vista craneoscópico posterior ó *norma occipitalis* de Laurillard, que suministra pocos datos importantes; y, por fin, la *norma lateralis* de Camper, que hace evidente el perfil de la bóveda del cráneo tan variado, según los individuos, y el de la cara en que resalta el grado de prominencia de los maxilares ó proñatismo, tan característico en ciertos tipos humanos.

Además de estos rasgos culminantes de la calavera, apreciables por el simple examen de los puntos de vista craneoscópicos, hay otros muchos detalles y puntos singulares, cuyo conocimiento es indispensable y cuya rápida enumeración, á manera de lista, si-

guiendo la nomenclatura francesa adaptada á nuestro idioma, es la que sigue:

En la línea media de la calavera están:

El punto *mentoniano* en la parte más inferior y saliente del mentón. La forma de éste puede ser la de una elevación triangular de base inferior mamelonada, redondeado de perfil recto, ó redondeado y deprimido, que es excepcional.

El punto *alveolar* en la parte más anterior y declive del borde alveolar superior. Su prominencia depende del volumen de los maxilares y determina el grado de proñatismo.

El punto *subnasal* en el centro de la espina nasal inferior. El mayor relieve de esta espina es carácter de superioridad orgánica generalmente.

Abertura anterior de las fosas nasales, de contorno y dimensiones variadas, siendo la regla que crezca en anchura y disminuya en longitud á medida que se examina en razas menos perfectas. Las escotaduras inferiores separadas por la espina pueden presentar el borde, cortante, redondeado ó á manera de canal declive que prolonga el suelo de la fosa hasta los alveolos, cuya última disposición, unida á otros caracteres, aproxima la calavera humana por su forma á la de los antropoides.

Punto nasal ó *nasio* en la confluencia del frontal y los huesos propios de la nariz; tanto más hundido cuanto más cortos y oblicuos adelante son dichos huesos.

Glabela, región intermedia á los arcos superciliares, elevada en grados diversos que se pueden expresar en cifras desde el 0 al 4, y debida más bien al seno frontal que á la forma del cerebro.

Ofrio, punto medio del diámetro frontal mínimo en los europeos, según Broca, ó de la línea que une las partes más elevadas y salientes de los arcos superciliares, según Topinard. Esta última determinación, que difiere poco de la primera, es preferible porque corresponde con bastante exactitud al límite inferior del cerebro.

Metopio, punto intermedio á los dos abollamientos frontales; poco preciso y de escasa importancia.

Bregma, punto de encuentro de las suturas sagital y frontoparietales.

Vértice, sitio más alto de la calavera colocada en posición horizontal.

Obelio, punto intermedio á los agujeros parietales, en que la sutura sagital es muy poco dentada y se osifica antes que el resto.

Lambda, punto de encuentro de las suturas sagital y occípito-parietales; presenta á menudo uno ó varios huesos wormianos.

Punto *occipital máximo* donde termina por detrás el mayor diámetro ántero-posterior del cráneo.

Inio, base de la protuberancia occipital externa, que no corresponde á la interna de ordinario y ofrece grados de elevación representables por cifras desde el 0 al 5.

Opistio, punto medio posterior del agujero occipital.

Basio, punto medio anterior del mismo agujero, bastante fijo en cuanto á su distancia, llamada *proyección*, á la parte más anterior y posterior de la calavera, y más próximo á la primera de estas partes en las razas superiores.

En los lados hay los detalles morfológicos siguientes:

Gonio, parte la más externa del ángulo de la mandíbula al nivel de su vértice, que suele estar propulsado hacia afuera.

Punto *yugo-maxilar,* en la extremidad inferior de la sutura de este nombre.

Punto *malar,* en la parte más saliente de la cara externa de este hueso.

Punto *yugal,* en el vértice del ángulo redondeado que forma la parte vertical del borde posterior del pómulo con el borde superior del arco zigomático.

Punto *orbitario externo,* en la parte más saliente hacia afuera de la apófisis orbitaria externa.

Dacrio, punto de encuentro de la sutura vertical del maxilar y el ungüis con la horizontal formada por el frontal y estos dos huesos.

Estefanio, punto en que la línea curva temporal cruza la sutura fronto-parietal.

Pterio, región donde confluyen el frontal, parietal, temporal y ala del esfenoides, cuyas suturas pueden afectar formas especiales en H, en K, en la de dos VV de vértices unidos por una sutura fronto-parietal anómala, ú otras disposiciones más complejas por la interposición de uno ó dos huesos wormianos.

Auricular, punto céntrico del orificio de entrada del conducto auditivo externo; y *supra-auricular* que es el que corresponde verticalmente encima del primero sobre la rama longitudinal de la apófisis zigomática.

Asterio, punto de encuentro, detrás y encima de la apófisis mastoides, de las suturas lambdoidea, témporo-parietal y témporo-occipital.

Deben también tenerse en cuenta al examinar la calavera con fin antropológico, algunos otros datos de forma, como la de las órbitas y bóveda palatina, la solidez, volumen y dirección de los cóndilos occipitales y de la mandíbula inferior; la robustez y relieve de las partes salientes, sobre todo en las líneas temporales y occipitales, la aspereza de las superficies de inserción; el calibre de los agujeros, el grado de complicación de las suturas, la persistencia de alguna como la frontal media; la soldadura precoz de otras; y hasta, en cuanto es accesible al través del agujero occipital, los detalles morfológicos del endocráneo y muy especialmente la profundidad y ramificación de los surcos vasculares.

Muchos caracteres morfológicos se expresan hoy matemáticamente, gracias á la precisión á que han llegado los procedimientos craneométricos, para lo cual hay que tomar tres clases de medidas que son: distancia rectilínea entre dos puntos singulares á que suele llamarse diámetros, líneas curvas, ángulos y capacidades. Algunas de estas medidas se relacionan para obtener fórmulas aritméticas, llamadas índices, que expresan alguna disposición morfológica importante ó la dependencia de dos ó más caracteres.

Los principales *diámetros* son, en el cráneo:

Ántero-posterior máximo extendido desde la glabela á la parte más posterior del occipital.

Ántero-posterior metópico, desde el punto metópico al mismo occipital máximo citado.

Transversal máximo, entre los puntos simétricos más distantes de los lados del cráneo en dirección horizontal.

Biauricular, entre los puntos supra-auriculares, sobre la raíz longitudinal zigomática ó un poco por encima de ésta para evitar el relieve variable de la raíz, no relacionado con la dimensión transversal del cerebro que es la que se pretende calcular.

Frontal máximo ó estefánico, que en general se extiende de un punto estefánico al opuesto.

Frontal mínimo, entre las partes más próximas de las líneas temporales del frontal.

Astérico, entre los dos asterios ó sea la anchura occipital máxima.

Basio-bregmático, entre el basio y el bregma; se aproxima mucho al diámetro vertical máximo y muchas veces coincide con él.

Longitud y anchura del agujero occipital.

Las principales medidas lineares de la cara, son:

Anchura biorbitaria externa, entre los puntos orbitarios externos.

Anchura biyugal, de un punto yugal al otro.

Anchura bizigomática máxima, entre las partes exteriores y simétricas más distantes de los arcos zigomáticos.

Distancia bigoniaca, entre los ángulos de la mandíbula.

Altura total de la cara, desde el ofrio al punto alveolar.

Altura de la mandíbula inferior, medida en la parte anterior y meida de su cuerpo sin contar los dientes.

Anchura y altura máximas de la órbita.

Anchura interorbitaria, entre uno y otro dacrio.

Distancia naso-espinal, desde el nasio á la espina nasal inferior.

Anchura máxima, de la abertura anterior de las fosas nasales.

Longitud y anchura de la bóveda palatina.

Las curvas principales son tres: *mediana,* extendida desde la raíz de la nariz hasta el opistio y dividida en segmentos por el ofrio, el bregma, el lambda y el inio, sobre los que pasa sucesivamente: *transversal total,* que es la circunferencia craneal que pasa por el bregma y los orificios de los conductos auditivos externos, dividida en porciones supra é infra-auriculares: y *horizontal total,* que es la circunferencia máxima del cráneo tomada al nivel del ofrio y el punto occipital máximo, dividida por la curva transversal en porciones preauricular y postauricular.

Los ángulos más importantes entre los muchos que se han propuesto en craneometría, son estos:

Ángulo facial de Camper, que resulta de la intersección de una línea más ó menos próxima á la vertical, según los sujetos, que descienda tangente á la glabela y termine en el punto alveolar, con la prolongación de otra línea casi horizontal tirada del agujero auditivo á la espina nasal anterior inferior. El vértice de este ángulo es virtual, no corresponde á ningún punto del esqueleto, por lo que ha sido modificado por Jacquar que lo pone en la

espina nasal, donde hace caer la línea facial de Camper sobre la horizontal, que se conserva sin alteración. En general los ángulos faciales de Camper, Jacquar y otros análagos de Geoffroy Saint Hilaire y Cloquet, varían según muchas circunstancias ajenas al carácter que se intenta medir y que es el desarrollo proporcional del cráneo y de la cara, lo cual disminuye su valor, á pesar de lo cual es de interés para distinguir la calavera humana de la de otros animales, pues oscila en la primera alrededor de 80° sin llegar nunca normalmente á los 90° que ponían á sus estatuas los artistas griegos, mientras permanece debajo de la mínima del hombre, la abertura del ángulo en los animales.

Ángulo esfenoidal de Welker, constituído por dos líneas que partiendo de la raíz de la nariz la una y del basio la otra, convergieran al centro del canal óptico por delante de la silla turca. La abertura de este ángulo comprende toda la porción facial de la calavera, y disminuye por la ampliación del cráneo á expensas de la cara, pudiéndose ordenar las variedades, desde el más al menos abierto, de este modo: mono adulto, mono joven, niño, mujer y hombre adulto.

Ángulo occipital de Daubentón, el más antiguo de todos, está formado por dos líneas que, partiendo del opistio donde tiene el vértice, pasaran por el basio la una y tangente al suelo de la órbita la otra. Este ángulo modificado por Broca para que dé siempre una abertura positiva, aumenta á medida que se desciende en las razas humanas y las especies animales.

Ángulos auriculares de Broca, que se forman entre los radios extendidos desde el centro del agujero auditivo á varios puntos de la línea media, como la glabela, el bregma, el lambda, el inio y el opistio, cuyos diversos ángulos miden por su abertura el desarrollo de las porciones craneales que entre sí comprenden.

La *capacidad* de la cavidad del cráneo es la que más interesa en la calavera, porque permite formar aproximada idea del volumen del encéfalo que en ella estuvo contenido. La capacidad craneal, para cuya medición hay muchos procedimientos, aunque ninguno perfectamente exacto, oscila entre 1,600 y 1,200 c. c. según las razas y dentro de cada una es de los caracteres que más fijamente se relacionan con las circunstancias de edad, sexo, y hasta cultura y aptitudes individuales. También se ha medido la

capacidad de la órbita para compararla con otras medidas de la calavera.

Los *índices* más instructivos y mejor estudiados son el cefálico y el nasal. El *índice cefálico* se obtiene multiplicando por ciento el diámetro transversal máximo del cráneo y dividiéndolo por el ántero-posterior máximo: oscila entre 53,00 observado en el cráneo de un papou de Nueva-Guinea que lo tenía casi doble de largo que de ancho, y 98,02, correspondiente al cráneo de un tártaro, en que los dos diámetros vienen á ser casi iguales. Según la clasificación propuesta por Topinard, las calaveras son *dolicocéfalas* ó alargadas cuando su índice cefálico es inferior á 75, *mesaticéfalas* ó intermedias cuando el índice oscila entre 75 y 80, y *braquicéfalas* ó redondas cuando excede esta última cifra.

El *índice nasal óseo* se obtiene multiplicando por ciento la anchura máxima de la abertura nasal y dividiendo el producto por la distancia naso-espinosa ó sea desde la raíz de la nariz á la espina nasal. El término medio de las variedades que presenta este índice es de 50 á 51, y según él se llaman *leptorrinios* ó de nariz larga los individuos que presentan el índice inferior á 48, *mesorrinios* ó de nariz media los que lo tienen entre 48 y 53, y *platirrinios* ó de nariz ancha los que pasan de 53, como la mayor parte de las razas inferiores.

La forma y demás caracteres de la calavera, que acabamos de examinar rápidamente, varían dentro del período adulto, según el sexo, la raza, los individuos y algunas influencias morbosas ó artificiales que determinan conformaciones dignas de ser conocidas.

El *sexo* no siempre se puede reconocer claramente en las calaveras; pero, en general, las de hombre son más grandes, pesadas y capaces; las crestas y apófisis más robustas; los senos y cavidades aéreas más amplias; el aparato masticador más desarrollado; la glabela y arcos superciliares más salientes; los arcos orbitarios más gruesos, pues en su mitad externa son en la mujer casi cortantes; la frente es en el hombre oblicua y regularmente redondeada, más bien que abombada y casi vertical en su primera mitad, como es en la mujer; el inio y líneas occipitales son más pronunciadas en el hombre, é igualmente son en él más anchos y

macizos los cóndilos occipitales; más gruesas las apófisis estiloides en su base y más anchas y salientes las mastoides; más profunda, larga y ancha la ranura digástrica; más honda la fosa canina; más altas las aberturas posteriores de la fosa nasal y más voluminosos los dientes. Para resolver con seguridad respecto al sexo de una calavera, deben converger en el mismo sentido la mayor parte de los caracteres citados, y sobre todo los primeros, pues uno solo, y aun varios de ellos contradictorios son insuficientes ó hacen imposible la determinación sexual del cráneo.

La mayoría de las *razas* actuales son producto complejo de las razas primitivas, de modo que los tipos étnicos fundamentales de la calavera, son puras abstracciones; mas á pesar de esto pueden admitirse tres tipos, correspondientes á los tres grupos humanos mejor caracterizados y más distintos, que son: blancos, amarillos y negros.

La calavera del hombre blanco ó europeo se caracteriza por el contorno oval de la bóveda; el aplastamiento del arco zigomático; el gran desarrollo de la zona frontal; la capacidad craneal de 1,500 c. c. por término medio; la elevación mediana de los arcos superciliares; la complicación y osificación tardía de las suturas; la pequeñez relativa de la cara y su elevación media; el índice nasal bajo ó leptorrinia; la verticalidad de los arcos alveolares; el proñatismo mínimo ú ortoñatismo; el ángulo facial grande y el ángulo occipital pequeño.

La calavera del hombre amarillo ó mongólico se distingue por ser generalmente braquicéfala con predominio de la zona parietal; de bóveda aplastada en unos casos y saliente en otros al nivel de la sutura sagital; de capacidad mediana; de glabela y arcos superciliares poco salientes en unas variedades y desarrolladas hasta el extremo en otras; de cara grande, ancha y aplastada en el centro; de gran distancia interorbitaria; de apófisis orbitarias externas, largas y divergentes; de malares angulosos y abultados; de índice nasal intermedio; de proñatismo escaso y de mandíbula inferior robusta y angulosa.

La calavera del hombre negro es dolicocéfala, de contorno superior elíptico; con predominio de la zona occipital infrainiaca; frente estrecha, casi vertical primero y muy aplastada hacia atrás desde la mitad de su altura; capacidad de 1,300 c. c. por término

medio; glabela y arcos superciliares medianos en el negro de África y salientes en el de Oceanía; suturas sencillas que se sueldan pronto; nariz corta, ancha y muy hundida en su arranque; platirrinia; oblicuidad alveolar; proñatismo; arcada alveolar elíptica y mandíbula alta y gruesa.

Las *variedades individuales* son tan ligeras, que no constituyen tipo, ó tan considerables, que se convierten en deformidades, las cuales son: de causa patológica, étnica, ó accidental y posterior á la muerte.

Las deformidades patológicas se refieren principalmente al volumen, bien sea por aumento del contenido como en la hidrocefalia, ó por suspensión del desarrollo cerebral como en la microcefalia; ó se refieren á la forma con preferencia, siendo entonces debidas á la soldadura precoz de varios huesos y á defectos de nutrición de los mismos en el curso de algunas enfermedades generales, como el raquitismo y la sífilis. Los principales tipos deformes de causa patológica son: la *plagiocefalia* ó calavera oblicua por falta de simetría entre sus dos mitades; la *escafocefalia* ó bóveda craneal en forma de quilla de barco; *cimbocefalia* ó en forma de alforjas por estrechamiento transversal del cráneo en su zona media; *acrocefalia* ó calavera de excesiva altura; *platicefalia* ó de bóveda aplastada y otras muchas variedades que sería prolijo enumerar.

Las deformidades étnicas son involuntarias y debidas á ciertos hábitos ó prendas de vestir que alteran la forma y desarrollo de la cabeza de los niños, ó voluntarias y obtenidas á favor de procedimientos especiales con que se pretende caracterizar la tribu ó señalar diferencias indelebles entre las jerarquías sociales. Todas las deformidades étnicas se pueden reducir á dos tipos: por depresión de la bóveda ó por elevación de la misma á consecuencia de presiones ántero-posteriores. Hay algunos tipos deformes muy complejos, como el de los cráneos trilobados de los antiguos sacerdotes mejicanos.

Las deformidades posteriores á la muerte se observan en las calaveras enterradas profundamente en sitios húmedos, pues las paredes se hacen depresibles y las presiones accidentales del terreno determinan cambios de forma representados casi siempre por aplastamientos más ó menos extensos.

Desarrollo de la calavera.—Pasa por tres períodos que son: membranoso, ósteo-membranoso y óseo.

En el período membranoso se establece la distinción del cráneo y el raquis por la dilatación ampulosa de la extremidad superior del conducto membranoso formado por la parte dorsal de las láminas vertebrales, que se llaman cefálicas hacia arriba, y por el encorvamiento de la cuerda dorsal que forma con el eje de la columna un ángulo obtuso abierto hacia adelante. El estuche de la cuerda se hace cartilaginoso y se extiende formando una lámina casi cuadrada, que constituye la base del futuro cráneo. De la parte anterior de la placa basilar arrancan dos trabéculas cartilaginosas encorvadas, algo parecidas á los arcos vegetativos que dan origen á la cara; cuyas trabéculas se reunen limitando un agujero, que después será la fosa pituitaria, y terminan donde estarán más adelante el etmoides y el vómer. Por el agujero dicho pasa la parte más alta, cerrada en fondo de saco, del tubo digestivo, por lo que esta cavidad se llama céfalo-faríngea: más tarde se cierra el agujero convirtiéndose en fosa y se trasforma en una parte del cuerpo pituitario la porción de membranas digestivas que resultó contenida en la cavidad craneal. Entre tanto, la parte dilatada del conducto que aloja la médula, se ajusta á las vexículas cerebrales, de las que parece una cubierta. Las vexículas craneales que contienen á las cerebrales, son al principio en número igual que éstas, pero después se reducen á una sola, cuando empieza la osificación, quedando el resto de las primitivas en forma de tabiques fibrosos incompletos, que se llaman repliegues de la dura madre. La región de la cara, membranosa también en esta época, está constituída por el encuentro de los conductos animal y vegetativo, esto es, por la vexícula cerebral más anterior con la ocular, que es su dependencia, y la parte más alta del tubo digestivo, ó sea la cavidad céfalo-faríngea. En la parte anterior de ésta se producen hendiduras branquiales separadas por arcos que también se llaman así; y á expensas del primero de estos arcos se desarrollan, sin período cartilaginoso intermedio, los huesos de las dos mandíbulas; mientras que el segundo y tercer arco dan origen al aparato hioideo y á los huesecillos del oído.

Período ósteo-membranoso.—De los cuarenta á los cincuenta días aparece el primer punto de osificación sobre la parte de vexícula craneal correspondiente á la arcada orbitaria, según Sappey, ó

sobre la parte de dicha vexícula que ha de constituír en los lados la escama del temporal y el ala del esfenoides, según Rambaud y Renaut. Después aparecen los demás puntos óseos, sin seguir orden fijo, y se extienden invadiendo el cartílago de la base, donde son numerosos, y las membranas fibrosas de la bóveda craneal y de la cara; de modo que la calavera se compone entonces de partes óseas cartilaginosas y fibrosas, cuyo estado persiste aún en la época del nacimiento, si bien predominando las primeras.

La calavera del feto de término es de tamaño proporcionado á la capacidad de la pelvis que ha de atravesar; presenta una forma menos globulosa que la que tendrá en el adulto y se caracteriza especialmente por las fontanelas, la pequeñez relativa de la cara y algunos otros detalles morfológicos.

Las fontanelas son los espacios membranosos que persisten en la bóveda del cráneo por el desarrollo incompleto de los puntos de osificación. Normalmente hay dos en la línea media y otras dos en cada lado. La más anterior de las primeras se llama *bregmática,* porque corresponde al bregma, es la más ancha de todas, tiene la forma romboidal de lados curvos constituídos por el ángulo superior de las dos mitades del frontal hacia adelante y el ángulo superior y anterior de los dos parietales hacia atrás, y prolonga sus cuatro ángulos por las líneas membranosas que preceden á las suturas fronto-parietales en los lados, la sagital atrás y la frontal media adelante y abajo.—La fontanela *media posterior* ó *lambdoidea* es pequeña, triangular, de base dirigida atrás y ángulos continuos con las suturas occípito-parietales en los lados y con la sagital en medio.—La fontanela *lateral anterior* ó *ptérica* corresponde al ptéreo, es par, irregularmente cuadrilátera, está comprendida entre el frontal y el temporal en un sentido, y el parietal y el ala esfenoidal en otro, y algunas veces está separada en dos porciones por la interposición de un hueso wormiano.—La fontanela *lateral* y *posterior* ó *astérica,* corresponde al asterio; es par, de forma y dimensiones variables y está limitada por el parietal, el occipital y la porción mastoidea del temporal.—A estas fontanelas, que son las únicas normales, pudieran añadirse otras sin importancia que se conservan por anomalía en la época del nacimiento, y que son: la fontanela *orbitaria,* entre el frontal, el hueso plano del etmoides y el ala esfenoidal menor; la *obélica,* en el punto obelio de la sutura sagital; la *naso-frontal,* en la raíz de

la nariz, y la *cerebelosa,* por detrás del agujero occipital. Cada fontanela está cerrada por la vexícula craneal fibrosa, que también llena el espacio que separa los bordes de los huesos en la bóveda, pues aun no están formadas las suturas. El cartílago de la base está casi del todo osificado, y sólo persiste al nivel de las suturas y del agujero rasgado anterior, que pudiera considerarse como una fontanela permanente. Las fontanelas se cierran por la prolongación y encuentro de los huesos que las limitan ó por la interposición de wormianos, y el orden en que se borran es el siguiente: primero la astérica, después la lambdoidea, más tarde la ptérica, y por último la bregmática á los dos años ó dos años y medio en las razas superiores, únicas bien estudiadas en este sentido.

Los otros caracteres de la calavera del niño se reducen á: pequeñez de la cara, excepto en la región orbitaria; falta ó poco desarrollo de los senos; oblicuidad hacia adelante y abajo del suelo de las fosas nasales; forma redondeada de las aberturas posteriores de éstas; falta de alveolos; división en muchos casos de la sínfisis; gran abertura del ángulo mandibular inferior; aplanamiento de la base del cráneo; proyección hacia abajo del conducto auditivo externo y escaso relieve de todas las eminencias.

El *período óseo* empieza cuando la oclusión de las fontanelas termina, y dura el resto de la vida. En las primeras etapas de él crece gradualmente la calavera á expensas de los restos de sustancia blanda intersutural y modifica su forma, hasta adquirir la que corresponde al adulto. Antes de adquirirla se osifican algunas suturas, cesando por completo el crecimiento á su nivel; y así sucede que la sutura frontal media se borra normalmente dentro del primer año de la vida; la unión de la escama occipital con los huesos cóndilos ó ex-occipitales se realiza en el curso del segundo año; la soldadura etmoido-esfenoidal á los siete, y la esfeno-basilar de los dieciseis á los veinte, siendo importante recordar esta última fecha, que siempre precede á la erupción del quinto molar, porque á partir de ella cesa casi completamente el crecimiento ántero-posterior del cráneo. Normalmente transcurre en nuestra raza un largo espacio de tiempo antes de continuar la osificación de las suturas; pero á los cuarenta años, ó antes, se sueldan la parte obélica de la sagital y alguna de las que constituyen el pterio; de ambos sitios se extiende el fenómeno alcanzando las partes laterales y después la media de la sutura lambdoi-

dea é invadiendo á los cincuenta años la bregmática. Á los setenta se suelda la escama del temporal y á los ochenta el cráneo es ordinariamente de una sola pieza. Las fechas citadas no son constantes, de modo que sirven más para reconocer el estado más ó menos decrépito de una calavera, que para determinar la edad del sujeto á que perteneció, pues no hay completa armonía entre ambos datos. La senectud extrema se caracteriza por la completa atrofia de los bordes alveolares, la gran abertura del ángulo mandibular, la osificación total del aparato hiodeo y la atrofia de las paredes del cráneo, cuyas láminas compactas se funden por desaparición del diploe y cuya forma normal se altera por hundimientos parciales, como sucede sobre todo en cada lado entre la abolladura parietal y la sutura media, que permanece elevada, constituyendo una deformidad característica, que se llama senil.

Anatomía comparada de la calavera.—Esta no existe en los vertebrados inferiores llamados acranios, cuya única especie actual es el *anfioxus*. Los aparatos sensoriales son en él rudimentarios, por lo que no hay otro indicio de esqueleto facial que los pseudo-cartílagos bucales; y como tampoco hay verdaderos centros nerviosos encefálicos, falta igualmente todo vestigio de estuche destinado á contenerlos en la extremidad anterior de la cuerda dorsal, que acaba en punta sin encorvamiento alguno.

En los peces inferiores hay cráneo cartilaginoso, continuo con la columna vertebral, no dividido en segmentos y de forma muy exactamente ajustada á la del contenido. La cara es relativamente muy voluminosa y compleja lo mismo que el aparato hioideo.

En los otros peces, la independencia de la calavera es completa, pues hay una articulación constante entre su extremidad posterior y la columna vertebral; la limitación craneal se hace en unos por cartílagos con espacios fontanelares intermedios, protegidos por placas dermo-esqueléticas, y en otros por huesos que representan los puntos de osificación del cráneo de los vertebrados superiores; y el esqueleto de la cara es muy complejo, por presentar en forma de piezas independientes muchas de las que se sueldan en el esqueleto adulto de otros animales y del hombre.

En los reptiles, aves y mamíferos, la arquitectura ósea de la cabeza es esencialmente la misma, aunque los detalles de todo género cambien tanto que no sea posible analizar aquí las diferencias. En todos ellos, sea en el período adulto ó en el embrio-

nario, hay huesos desarrollados en el cartílago y en el tejido conjuntivo, así como partes de aquél y éste más ó menos extensas, para llenar los intersticios de los huesos; en todos hay una prolongación de la cuerda dorsal en la base del cráneo con engrosamientos parecidos á los que dicha cuerda presenta entre las vértebras del raquis; y todos, por fin, presentan en la bóveda huesos planos dispuestos en tres zonas con piezas intermedias, que son: la zona occipital constituída por el *supra-occipital,* los *ex-occipitales* y el *basi-occipital,* que corresponden á las porciones primitivamente separadas del occipital humano; la zona parietal, que comprende los huesos *parietales, ali-esfenoides* y *basi-esfenoides,* cuyos homólogos humanos se comprenden por los nombres, y la zona frontal formada por los *frontales, órbito-esfenoides* ó ala menor de este hueso y *pre-esfenoides* ó concha esfenoidal; á cuyos segmentos hay que añadir: entre las zonas posterior y media los huesos *escamozales* y *perióticos,* que son cuatro en cada lado y corresponden á los puntos óseos de las tres porciones del temporal humano; entre las zonas media y anterior, el hueso *supra-orbitario* que rodea el ojo, y, por fin, delante de la zona anterior los huesos *prefontales* ó *para-etmoidales,* que son las masas laterales del etmoides, los *nasales,* la parte media del etmoides mismo y el *vómer,* que es la última prolongación del cráneo hacia la cara.

Esta presenta muchas variedades que imitan en cierto modo las fases del desarrollo de la misma en los vertebrados superiores, tales como la comunicación de las fosas nasales y bucal; la existencia de huesos intermaxilares y de huesos pterigoideos independientes, que no son sino el ala interna pterigoidea del esfenoides; la conservación en el adulto del cartílago de Meckel envuelto por el tejido óseo de la mandíbula inferior, mientras que dicho cartílago es transitorio en el hombre; la presencia del hueso cuadrado, que representa el martillo del oído en los mamíferos, y por excepción la presencia del hueso articular de la mandíbula inferior que no tiene representante en aquéllos.

En cuanto á los rasgos de conjunto de la calavera en los vertebrados, se puede decir en términos muy generales, que en serie ascendente hasta el hombre, el volumen total aumenta; la proyección de la cara y el volumen de maxilares disminuye; la cavidad craneal se amplía, el ángulo facial se abre; el ángulo occipital se estrecha porque el agujero occipital se acerca al centro de

la base de la calavera desde el polo posterior de la misma donde se halla al principio de la serie; y el número total de piezas se reduce sin perjuicio de la perfección y solidez del esqueleto cefálico.

Papel fisiológico de la calavera.—Es el de encerrar y proteger el encéfalo; alojar los aparatos sensoriales localizados y dar la resistencia necesaria al aparato de la masticación.

Protege el encéfalo por su forma de caja resistente con escasos puntos vulnerables y por la manera especial de estar ensambladas sus numerosas piezas, de modo que el efecto mecánico de los choques se disemine y atenúe al trasmitirse.

El cráneo en su calidad de estuche encefálico, traduce al exterior la forma general del contenido: pero en modo alguno los detalles superficiales del cerebro, como habían creído Gall y sus discípulos, pues lo impiden, el grosor de las paredes craneales, la falta de paralelismo entre las superficies interior y exterior y la interposición de partes blandas y líquidas entre la primera y la superficie cerebral.

No obstante, la craneología será útil á la cerebrología cuando se haya apreciado exactamente la influencia de la serie de términos intermedios comprendidos entre el cerebro y el cráneo; cuya relación y dependencia no es menos indudable por ser insuficientemente conocida.

Paralelo entre los segmentos del esqueleto axial.

El tipo de los segmentos del esqueleto axial está representado, según Owen, por una vértebra, compuesta de los siguientes elementos: un cuerpo; un arco neural con apófisis media neural ó neurapófisis; dos arcos vegetativos ó hemáticos, compuesto cada uno de dos raíces que se llaman *capitular* y *tubercular;* cuatro *zigapófisis* distinguidas en *pre* y *postzigapófisis,* que se articulan con los segmentos vertebrales precedente y subsiguiente; y por fin, un agujero ó segmento del conducto neural.

En el hombre, el tipo vertebral indicado se conserva con ligeras modificaciones en la región dorsal de la columna y se altera más profundamente en las otras regiones hasta hacerse difícil de reconocer en los extremos.

En las vértebras dorsales, el cuerpo, el arco y apófisis neurales

y las zigapófisis nada ofrecen notable y son continuas, formando una sola pieza en el adulto; pero el arco hemal ó sea la costilla, es independiente estando separada del resto del segmento vertebral á distinta altura en sus dos raíces. La raíz anterior ó capitular del arco hemal es la cabeza de la costilla y está separada del cuerpo vertebral tan completamente, que no hay en este cuerpo eminencia alguna capitular destinada á la articulación y que sea equivalente á la que existe en muchos animales; la raíz posterior ó tubercular está, por el contrario, separada del arco neural ó posterior á tal distancia, que un gran trozo queda continuo con dicho arco y es la apófisis transversa, mientras que sólo una pequeña parte permanece continua con la costilla y es la tuberosidad articular de ésta.

En las últimas vértebras dorsales, la carita articular del cuerpo, que es, como se ha dicho, equivalente á la apófisis capitular de los animales, deja de corresponder á la unión de dos cuerpos inmediatos y se coloca en medio de la parte lateral de un solo cuerpo, al mismo tiempo que la raíz tubercular de la costilla queda entera formando parte de la vértebra cuya apófisis transversa tuberculosa y no articular es la que representa á dicha raíz independiente. En cuanto á la extremidad anterior de los arcos hemales, habiéndose agrandado el calibre del conducto vegetativo que deben limitar, quedan insuficientes y ni aun por medio de cartílagos llegan en la línea media hasta el esternón, que es el hueso *cópula* de la región del tórax ó sea el encargado de formar una clave común á varios arcos.

En las vértebras lumbares la insuficiencia de los arcos hemales se exagera, se reducen éstos á simples apófisis costiformes en cada lado, y habiendo perdido su papel mecánico, se inmovilizan soldándose á los cuerpos vertebrales por su raíz capitular que es la mejor conservada. La raíz tubercular sigue como en las dos últimas vértebras del tórax separada de la apófisis costiforme correspondiente, se aleja de ella en los lomos por el desarrollo de los pedículos y se reduce á un simple tubérculo, fundido á la prezigapófisis ó sea la apófisis articular superior, siendo este tubérculo el verdadero representante de la apófisis transversa lumbar.

En el sacro las vértebras enteras se inmovilizan por su articulación lateral con los iliacos, y se sueldan formando en el adulto un solo hueso; las raíces capitulares y tuberculares de las costi-

llas sacras representadas por puntos de osificación independientes, se funden en una sola pieza lateral para cada vértebra sacra, y esta pieza se suelda con la que le precede y le sigue en la serie, resultando de aquí la masa ósea lateral del sacro que intercepta por dentro los agujeros de conjunción dividiéndolos en anteriores y posteriores y ofrece por fuera la extensa superficie articular que necesita el iliaco para dar al cinturón pelviano la solidez que la locomoción requiere. En las últimas vértebras sacras y en todas las coxígeas, que forman la región caudal del hombre, todos los elementos esenciales de la vértebra tipo se han atrofiado y muchos accesorios han desaparecido, de modo que no hay vestigio de arcos hemales, los neurales sólo conservan el arranque en algunas piezas, faltan, por lo tanto, las neurapófisis y el conducto neural se encuentra abierto ó no existe, y por fin, llega la reducción á tal extremo, que suele haber una quinta vértebra coxígea representada por un simple nódulo transitorio de cuerpo vertebral que no se conserva de ordinario en el esqueleto adulto.

Las vértebras cervicales se ajustan al tipo de Owen excepto en el desarrollo de los arcos hemales. Estos, que son muy cortos, tienen igualmente desenvueltas sus dos raíces y continuas ambas con la vértebra: la raíz capitular, soldada al cuerpo, está representada por la lámina anterior de la apófisis transversa; la raíz tubercular lo está por la lámina posterior de aquélla, es la verdadera apófisis transversa y está soldada al arco neural como en las otras vértebras; el agujero que da paso á la arteria vertebral, no es más que el espacio comprendido entre las dos raíces, y la trabécula ósea que lo limita por fuera, equivale á una articulación transverso-costal del tórax, soldada en el cuello. El atlas tiene su cuerpo dividido para las necesidades del movimiento en arco anterior que pertenece al mismo atlas y apófisis odontoides que se suelda al axis.

La calavera es la región del esqueleto axial donde más profundas son las modificaciones introducidas en el tipo vertebral; lo que se debe según la hipótesis más corriente, á la adaptación de las vértebras precervicales al fin mecánico de proteger la extremidad abultada de la médula por una parte, las prolongaciones sensoriales de los centros nerviosos ó sean los aparatos de oído, vista y olfato por otra, y la entrada de los conductos respiratorio y digestivo por otra. Según esta hipótesis, en la calavera humana

adulta deberían hallarse las mayores desviaciones del tipo vertebral, mientras que las formas de transición corresponderían á las fases del desarrollo y á los vertebrados inferiores; mas como no sucede así, pues la calavera humana adulta tiene rasgos vertebroides más acentuados que la embrionaria y que la de los peces, hay que declarar infundada la hipótesis ó que atribuír dichos rasgos vertebroides á adaptaciones secundarias que tienden á reproducir el tipo vertebral. Parece lo más probable que la base del cráneo, recorrida por la cuerda dorsal y la cara y aparato hioideo, desarrollados á espensas de los arcos branquiales, representen la verdadera región cefálica del esqueleto axial con arcos neurales incompletos por el excesivo desarrollo de los centros nerviosos; pero completados por placas dérmicas convertidas en huesos de la bóveda del cráneo y ajenos en su conformación á la del tipo vertebral que desfiguran en la calavera y del que no derivan.

Se discute mucho respecto al número de vértebras cefálicas, y se han admitido desde una sola, porque sólo una vexícula craneal existe al principio en el embrión, hasta nueve por lo menos, según Gegembaur, porque así lo indican los vestigios embrionarios de arcos viscerales y los pares nerviosos que atraviesan la base del cráneo señalando el límite de los segmentos cefálicos á la manera que los pares nerviosos raquídeos, saliendo por los agujeros de conjunción señalan el límite de las vértebras raquídeas.

Sean las que fueren al empezar la evolución de la calavera, es lo cierto que, en la época adulta de ésta, no se pueden reconocer más que tres anillos vertebroides descritos con los nombres de vértebras cefálicas posterior, media y anterior.

La vértebra cefálica *posterior* ú *occipital* es la mejor caracterizada y la única que nadie ha puesto en duda: su cuerpo es la apófisis basilar; su arco neural está formado por la parte ensanchada del hueso; su agujero es el agujero occipital y la parte de cavidad que le sigue comprendida entre la cara cóncava y el canal basilar; su neurapófisis está representada por la cresta y protuberancia occipital externa; su postzigapófisis por los cóndilos; su prezigapófisis por las eminencias yugulares que se unen al peñasco y su arco vegetativo quizás corresponda á las astas mayores del hioides.

La vértebra cefálica *media* ó *esfeno-témporo-parietal*, presenta como cuerpo la mitad posterior del de el esfenoides que es inde-

pendiente durante el desarrollo, como arco neural la zona transversal mediana de la bóveda y de las partes laterales de la base; como agujero la gran extensión de cavidad que media entre la silla turca y la sutura sagital; como postzigapófisis las superficies yugulares del peñasco; como prezigapófisis la cara del ala mayor del esfenoides que se articula con el hueso de la frente y como arco vegetativo la cadena hioidea, á la que está soldada por medio de la apófisis estiloides.

La vértebra cefálica *anterior* ó *esfeno-etmoido-frontal* tiene representado el cuerpo por la mitad anterior del del esfenoides; el arco neural por el ala menor de éste y la parte excavada del frontal; el agujero por la cavidad que este hueso limita; las postzigapófisis por las caras articulares con el esfenoides y el arco vegetativo, muy complejo, por las dos mandíbulas..

Admitida esta correspondencia, que no se puede llevar á más detalles sin riesgo de extraviarse, resultan dos agujeros de conjunción en cada lado: uno entre las vértebras cefálicas posterior y media, que es el agujero rasgado posterior, por el que salen tres nervios y una vena, y otro entre la media y la anterior que es la hendidura esfenoidal por la que pasan, otra vena y los nervios que se distribuyen por la órbita, pareciendo indicar este agrupamiento de los nervios á su salida del cráneo, que las vértebras á que debieran corresponder están reunidas, y que, por lo tanto, las que hemos llamado vértebras media y anterior, representan probablemete la agrupación de varias.

Esqueleto apendicular.

Está compuesto de los cuatro miembros: dos pendientes de las partes laterales superiores del tórax, y dos más largos, unidos á las partes laterales inferiores del tronco; los primeros se llaman *miembros torácicos* ó *superiores* y los segundos *miembros abdominales* ó *inferiores*.

Miembros superiores.

Cada uno se compone de cuatro partes; hombro, brazo, antebrazo y mano.

Hombro.

Se compone de dos huesos, clavícula y escápula, que constituyen el arranque ó raíz de todo el miembro, hallándose dispuestos en forma de palanca angular ó de arco cóncavo hacia adentro para aplicarse al vértice del tórax, de modo que dejan entre ambas regiones un espacio por donde pasan vasos y nervios desde el tronco hasta el miembro.

Clavícula.

Es par, simétrico entre sí, encorvado como una *S*, de manera que mirado por delante tiene una concavidad externa y una convexidad interna, y al revés mirado por detrás; varían su volumen, aspereza y corvaduras, siendo mayores en los individuos más musculosos. En calidad de hueso largo puede dividirse en cuerpo y dos extremidades, una interna y otra externa.

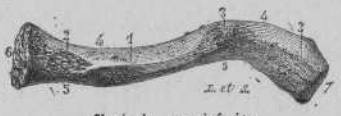
Cuerpo; tiene aspecto cilindroideo, pero como está aplastado parece ofrecer cuatro caras.—La *cara superior* es bastante ancha y lisa, muy superficial, y tiene hacia la parte interna rugosidades para el esterno-cleideo-mastoideo y hacia afuera otras asperezas también musculares.—La *cara inferior* es más ancha por el

Fig. 60.



Clavícula, cara superior.

Fig. 61.



Clavícula, cara inferior.

Fig. 60.—1, cuerpo de la clavícula; 2, extremidad interna; 3, carita esternal; 4, extremidad externa; 5, carita acromial.

Fig. 61.—1, canal longitudinal en el cual se inserta el músculo subclavio; 2, impresión rugosa en que se inserta el ligamento costo-clavicular; 3-3, otra impresión en que se fijan los ligamentos coraco-claviculares; 4-4, borde posterior de la clavícula; 5-5, su borde anterior; 6, carita esternal; 7, carita acromial.

centro y por adentro que por afuera: el centro es liso, acanalado y tiene el orificio nutricio, la parte interna es redondeada, áspera, y presenta una carita articular, y la parte externa que es ancha y plana tiene entre otras asperezas, una línea rugosa y

oblicua destinada á la inserción del ligamento coraco-clavicular. —La *cara anterior*, llamada también borde, es en el tercio externo un verdadero borde cóncavo y rugoso y en los $^2/_3$ internos forma una área aplanada y de inserción.—La *cara posterior*, también llamada borde, está confundida con la superior, y es realmente delgada como borde; en el tercio externo es convexa y desigual y en los $^2/_3$ internos cóncava y lisa.

Extremidad interna; es la parte más voluminosa del hueso por lo que la han llamado *cabeza*, se prolonga hacia abajo, atrás y adentro, formando un tubérculo en la parte inferior, y presenta una cara articular convexa de arriba abajo, y cóncava de adelante atrás.

Extremidad externa; es aplanada de arriba abajo y tiene una carita elíptica pequeña articular y que mira hacia afuera y abajo.

Topografía.—Está situado en la parte superior y anterior del tórax entre el esternón y la apófisis acromion, con cuyas partes óseas se articula por las dos extremidades; también excepcionalmente lo hace con la primera costilla ó el primer cartílago costal por su cara inferior.

Estructura. —Es la propia de hueso largo: tiene mucha sustancia compacta en el cuerpo y un conducto medular rudimentario; en ambas extremidades abunda la sustancia esponjosa. Merece llamar la atención su grande dureza, muy útil para los usos del hueso.

Desarrollo.—Es el hueso que comienza primero su osificación; tiene un punto primitivo aparecido á los treinta días de la concepción, el cual da lugar á la totalidad del hueso, excepto á la lámina que cubre su extremidad interna, procedente de un punto epifisario, sólo perceptible á los 18 años.

Escápula.

Este hueso, llamado también *omoplato*, es par, simétrico entre sí, aplanado, de figura triangular. Presenta dos caras, tres bordes y tres ángulos.

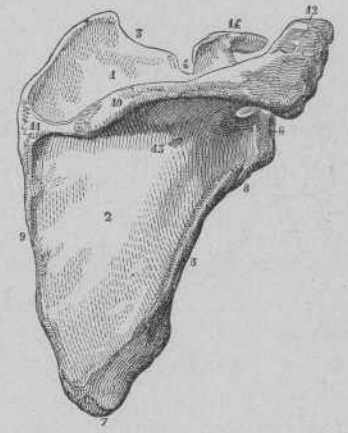
Cara anterior; es cóncava, forma una fosa denominada *subescapular*, se adapta á las costillas y ostenta unas crestas oblicuas

hacia arriba y afuera, destinadas á la inserción de las fibras tendinosas del músculo subescapular.

CARA POSTERIOR; es triangular, convexa y está dividida por una eminencia llamada *espina*, en dos partes desiguales, *fosas supra* é *infra-espinosas*.

La *espina* es eminencia triangular, dirigida hacia afuera, atrás y arriba, colocada en la unión del $^1/_4$ superior con los $^3/_4$ inferiores de la cara posterior del hueso; tiene la cara superior cóncava y la inferior cóncavo-convexa; el borde anterior forma la base y está soldado; el borde externo es el menor, cóncavo y forma una escotadura que hace oficios de polea; el borde posterior es el más largo y sinuoso, tiene en toda su extensión dos labios para inserciones y empieza por una superficie triangular; al unirse este borde con el externo forma el vértice que en seguida se dilata y encorva, originando una nueva apófisis llamada *acromion*: ésta es eminencia aplanada oblicua, encorvada, que tiene la cara inferior cóncava y la superior convexa y más áspera, el borde interno desigual con una *carita* en su parte más anterior, elíptica y articular, igual á la de la extremidad externa de la clavícula; el borde externo, desigual y tuberculoso; la extremidad más alta áspera y la más baja soldada á la espina y pediculada.

Fig. 62.



Omoplato, cara dorsal.

1, fosa supra-espinosa; 2, fosa infra-espinosa; 3, borde superior ó coracoides; 4, escotadura coracoidea; 5, borde axilar ó externo; 6, cavidad glenoidea; 7, ángulo inferior; 8, impresión rugosa en la cual se inserta la porción larga del músculo triceps; 9, borde interno, espinal ó vertebral; 10, borde posterior de la espina del omoplato; 11, pequeña superficie triangular sobre la cual se desliza la aponeurosis de inserción del músculo trapecio; 12, acromion; 13, base ó borde adherente de la espina; 14, apófisis coracoides.

La *fosa supra-espinosa* es pequeña, más ancha por adentro que por afuera y destinada á un músculo.

La *fosa infra-espinosa* es más extensa, pero de menos fondo y destinada á otro músculo.

BORDE SUPERIOR; es el más corto y delgado, oblicuo hacia abajo y afuera, con una escotadura en

su parte externa llamada *coracoidea* ó *semilunar* y á veces trasformada en agujero.

Borde interno ó base; es el más largo, delgado y en la unión del $^1/_4$ superior con los $^3/_4$ inferiores forma un ángulo saliente que corresponde á la espina.

Borde externo ó costiforme; es el más grueso, pertenece á la axila; por delante presenta un lomo redondeado; por su parte externa un canal parecido al de las costillas; por detrás una superficie aplanada dividida en dos áreas, una superior elíptica y otra inferior aovada-lanceolada, y por fuera un corte delgado que en su extremidad más alta forma una impresión rugosa y triangular para el músculo triceps-braquial.

Ángulo interno; es el más delgado, casi recto.

Ángulo inferior; es el más agudo, aunque redondeado.

Ángulo externo ó glenoideo; está truncado, constituye la parte más voluminosa del hueso, y se compone de:

1.° La *cavidad glenoidea*, que es oval con la extremidad menor hacia arriba, tiene su fondo cóncavo y articular, y el contorno rugoso con una ligera escotadura cerca de la extremidad menor: está sostenida por una porción angostada llamada *cuello* del omoplato.

2.° La *apófisis coracoides*, que es una eminencia que nace encima de la cavidad glenoidea, parecida á un dedo pequeño encorvado; se compone de un trozo vertical, un codo y otro trozo horizontal, el vertical es grueso y corto, el codo forma un tubérculo de inserción, y la porción horizontal por su contorno y cara superior es áspera, y por la inferior parece una polea.

Topografía.—Está colocado á manera de escudo en la parte posterior del tórax, formando la parte lateral y superior de la espalda, cuyo diámetro transversal amplía considerablemente. Se articula con la clavícula por medio de la apófisis acromion y con el húmero por la cavidad glenoidea.

Estructura.—Toda la porción plana consta de dos láminas compactas; en algunos puntos se interpone entre ellas sustancia esponjosa; en las eminencias y en los ángulos y borde externo, abunda esta última.

Desarrollo.—Nace por un solo punto primitivo y le completan cuatro epifisarios: aquél corresponde á la porción plana, y se

ve en el segundo mes intrauterino; éstos son uno para la apófisis coracoides, otro para el acromion, otro para el borde interno y el último para el ángulo inferior, los cuales aparecen después del primer año, y antes de los quince.

Brazo.

Se compone de un sólo hueso, húmero, que forma la palanca más considerable del miembro torácico.

Húmero.

Es par, simétrico entre sí, casi vertical ó mejor un poco inclinado de arriba abajo y de afuera adentro; su eje, aunque no encorvado como otros huesos, está retorcido de modo que presenta una corvadura de torsión; pertenece á los huesos largos, y tiene como tal un cuerpo y dos extremidades.

Extremidad superior; es la parte más voluminosa del hueso y consta de las tres eminencias siguientes:

1.ª *Cabeza*; está colocada á la parte interna de las otras dos y es mayor que ambas; parece un casquete esférico, liso, articular; mira hacia adentro, atrás y arriba, tiene mas extensión que la cavidad glenoidea del omoplato, y está separado de todas las partes inmediatas por una depresión circular y áspera llamada *cuello anatómico*.

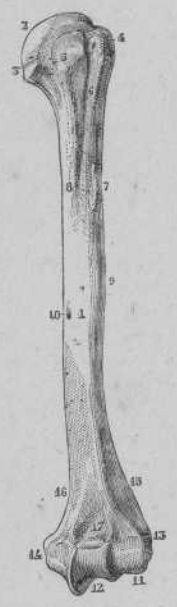
2.ª *Tuberosidad, trocanter mayor ó troquiter;* está colocada á la parte externa de la cabeza, y detrás del troquín; es casi tan grande como aquélla, aplastada de afuera adentro, y presenta en la parte superior tres áreas planas y lisas para inserciones tendinosas, de las cuales, contando de adelante atrás, la primera es menor, la segunda mayor y la tercera mediana; debajo de ésta hay una impresión triangular y rugosa.

3.ª *Tuberosidad, trocanter menor ó troquín,* es como un tubérculo pequeño colocado á la parte externa de la cabeza y delante del troquiter, y presenta una faceta para inserción de un tendón y una superficie triangular rugosa debajo de ésta.

Cuerpo; empieza por un trozo cilindroideo que se hace infe-

riormente prismático-triangular; su unión con la extremidad superior se denomina *cuello quirúrgico;* se consideran en él tres caras y tres bordes.—La *cara externa* presenta hacia su parte media ó por encima de ésta una impresión áspera en forma de *V,* llamada *impresión deltoidea;* inmediatamente debajo, se ve un canal oblicuo hacia abajo y adelante que es la huella de la torcedura del hueso y sirve para alojar un nervio y una arteria.—La *cara interna* es lisa y oblicua, de modo que en su mitad superior mira hacia adelante é inferiormente hacia adentro: presenta en la parte más alta la *corredera bicipital,* canal por donde se desliza el tendón de la cabeza larga del biceps; empieza entre los dos trocánteres, es más estrecho y profundo superior que inferiormente, y tiene los dos labios anterior y posterior rugosos y para inserciones musculares. Debajo de esta corredera y hacia la parte media de esta cara hay una impresión para el músculo coraco-braquial, y debajo está el agujero nutricio.—La *cara posterior* es estrecha, excepto en el extremo inferior que se ensancha, aplana y bifurca hacia la parte superior; presenta una *huella* dirigida hacia abajo y afuera, que se continúa con la corvadura de torsión y divide á toda la cara en dos áreas destinadas para la inserción de dos porciones del triceps-braquial.—El *borde anterior* es bastante pronunciado; en su extremo superior se bifurca y forma los dos labios de la corredera bicipital, siendo el anterior mucho más pronunciado; en su extremo inferior se trifurca, presentando las dos ramas externas menores.—El *borde interno* es redondeado y más delgado en su extremo superior.—El *borde externo* en su parte superior está redondeado, después se halla atravesado por el canal de

Fig. 63.



Húmero, vista anterior.

1, diáfisis; 2, cabeza del húmero; 3, cuello anatómico; 4, tuberosidad mayor ó tuberosidad externa; 5, tuberosidad menor ó tuberosidad anterior; 6, corredera bicipital; 7, impresión en que se fija el músculo coraco-braquial; 8, borde anterior de la diáfisis, que limita por afuera el canal bicipital; 9, cara externa de la diáfisis; 10, orificio del conducto nutricio del hueso situado en la cara interna del cuerpo; 11, pequeña cabeza ó cóndilo del húmero; 12, polea ó tróclea humeral; 13, tuberosidad externa ó epicóndilo; 14, tuberosidad interna ó epitróclea; 15, parte inferior del borde externo de la diáfisis; 16, parte inferior de su borde interno; 17, cavidad coronoidea.

torsión é inferiormente es muy pronunciado y casi cortante, llegando hasta el epicóndilo.

EXTREMIDAD INFERIOR; es aplanada de adelante atrás y encorvada, de modo que se hace cóncava anteriormente; se compone de cuatro eminencias y tres cavidades.

Las cuatro eminencias son dos articulares y dos no articulares.

Las dos articulares son: 1.°, el *cóndilo ó cabeza pequeña,* redondeada, lisa, mira hacia adelante y abajo y está rodeada por un surco; 2.°, la *tróclea,* polea lisa, oblicua hacia adelante y adentro que se compone de carril ó garganta y dos bordes, de los que el interno es mucho más culminante que el externo.

Las no articulares son: 1.°, *epicóndilo*, eminencia pequeña rugosa, colocada encima del cóndilo y en la terminación del borde externo; 2.°, *epitróclea,* eminencia rugosa mucho mayor, colocada encima de la tróclea y en la terminación del borde interno.

Las cavidades anteriores son dos, una externa pequeña, colocada encima del cóndilo llamada *fosita radial,* y otra interna más profunda y extensa llamada *fosita coronoidea.*

La cavidad posterior ó *fosa olecraneana* es mayor que las otras dos, está entre las ramas de bifurcación de la cara posterior, encima de la tróclea y detrás de la fosa coronoidea, separada de ella por una lámina ósea muy fina que á veces se desgasta y forma un agujero que las comunica.

TOPOGRAFÍA.—Está colocado á los lados del tórax pendiente de la cavidad glenoidea. Se articula con la escápula por la cabeza, con el cúbito por la polea y con el radio por el cóndilo.

ESTRUCTURA.—La de un hueso largo; en la diáfisis tiene mucha sustancia compacta exterior y cavidad medular grande que justifica el nombre de *caña* del brazo que ha recibido este hueso; en las extremidades abunda la sustancia esponjosa por dentro y hay una capa compacta exterior delgada.

DESARROLLO.—Un punto primitivo visible al segundo mes de la vida intrauterina da origen al cuerpo, y siete epifisarios que aparecen después de un año del nacimiento forman las siete eminencias, ó sea la cabeza, el trocánter mayor, el trocánter menor, el cóndilo, la polea, la epitróclea y el epicóndilo.

Antebrazo.

Se compone de dos huesos, cúbito y radio, articulados recíprocamente por arriba y por abajo de manera que dejan un espacio entre ambos colocándose de modo que el cúbito se une muy extensamente al húmero y poco á la mano, al revés de lo que hace el radio, por lo cual aquel hueso interviene mucho en la articulación del codo y este último en la antibraquio-carpiana.

Fig. 64.



Extremidad superior del cúbito.

1, cavidad sigmoidea mayor, dividida en dos partes, una superior y otra inferior, por una línea transversal; 2, olécranon; 3, porción olecraniana de la cavidad sigmoidea mayor; 4, parte superior del olécranon. En la unión de esta parte superior con la parte posterior se ve una eminencia angulosa y desigual que da inserción al tendón del músculo triceps-braquial; 5, punto del olécranon; 6, apófisis coronoides; 7, parte superior que contribuye á formar la cavidad sigmoidea mayor; 8, cavidad sigmoidea menor; 9, impresión en que se fija el tendón del músculo braquial anterior.

Cúbito.

Es par, simétrico entre sí, más largo y voluminoso que el radio y como éste encorvado. Presenta cuerpo y dos extremidades.

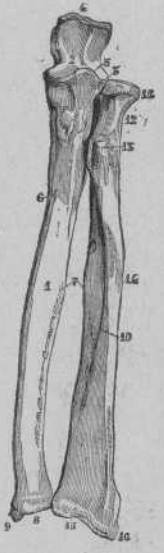
Extremidad superior; es la parte más voluminosa del hueso; se compone de dos apófisis separadas de modo que dejan entre ambas un espacio semejante al que existe entre los ganchos de una tenaza abierta; por esto presenta al estudio: 1.°, la apófisis vertical llamada *olécranon;* eminencia irregular con las caras superior y posterior ásperas destinadas á la inserción de un tendón, la cara anterior articular, cóncava de arriba á abajo, con un lomo vertical que la divide en dos áreas, la cara inferior ó arranque formando un angostamiento, los bordes rugosos y el vértice de forma de pico flexuoso; 2.°, la apófisis horizontal ó *coronoides* más pequeña, pero también irregular, tiene la cara inferior áspera, con una impresión elíptica de inserción en su parte más baja; la cara superior, articular, algo cóncava y dividida por una cresta ántero-posterior en dos áreas; el borde interno desigual, con un tubérculo de inserción; el borde externo facetado en forma de carita articular, cóncava y algo cuadrilátera,

llamada *sigmoidea pequeña,* que se continúa con la mayor; el vértice parece un borde, y tiene la forma de pico flexuoso, y la base está soldada; 3.º, la *cavidad sigmoidea mayor* formada por la cara anterior del olécranon, y la superior de la apófisis coronoides, cuyas eminencias están separadas por una ranura transversal; también ambas están divididas por una cresta en dos mitades laterales cóncavas, destinadas á los dos bordes de la parte humeral, por cuya razón la mitad interna es más excavada.

Cuerpo; es prismático-triangular, voluminoso superiormente, y cilindroideo y delgado en la cuarta parte inferior, presenta tres caras y tres bordes.—La *cara anterior* es algo excavada, en ella se ve el orificio nutricio y hacia su parte inferior una pequeña línea áspera, oblicua hacia abajo y adentro.—La *cara interna* es convexa, lisa y la más superficial.—La *cara posterior* puede dividirse en cuatro partes, la inferior es la más estrecha y lisa, la superior es triangular y sirve para insertar á un músculo estando limitada por una línea oblicua, y las dos centrales están subdivididas por otra cresta vertical en dos mitades, una interna destinada á un solo músculo y otra externa destinada á tres músculos.—El *borde externo* es cortante, da inserción á la membrana interósea y en su extremo superior se faceta formando un área triangular y rugosa situada debajo de la cavidad sigmoidea pequeña; el borde anterior es redondeado y liso é igualmente el borde posterior; éste empieza en el olécranon y aquél en la apófisis coronoides.

Extremidad inferior ó cabeza; es redondeada, está unida en el cuerpo por un estrechamiento ó *cuello*, tiene en casi todo su contorno una carita articular y convexa que

Fig. 65.



Huesos del antebrazo, cara anterior.

1, cara anterior del cuerpo del cúbito; 2, cavidad sigmoidea mayor, dividida en dos partes laterales por una cresta vertical obtusa; 3, cavidad sigmoidea menor unida con la cabeza del radio; 4, olécranon; 5, apófisis coronoides; 6, conducto nutricio del hueso oblicuamente ascendente; 7, espacio interóseo de figura elíptica, limitado por el borde interno del cúbito y el borde externo del radio; 8, cabeza del cúbito; 9, apófisis estiloides de este hueso; 10, cuerpo del radio; 11, cabeza del radio; 12, su cuello; 13, tuberosidad bicipital; 14, impresión en que se inserta el músculo pronador redondo; 15, extremidad inferior del radio; 16, apófisis estiloides de este hueso.

se une al radio, en su parte inferior una carita articular pequeña y hacia adentro de ésta una impresión rugosa, en su parte posterior interna una eminencia cilíndrica y vertical llamada *apófisis estiloides* y en su parte posterior una corredera que es la sexta que hay en la extremidad inferior del antebrazo, pues la quinta se halla entre el radio y cúbito.

Topografía.—Está situado en el antebrazo á la parte interna del radio y articulado con éste por la cavidad sigmoidea menor y la cabeza, con el húmero por la cavidad sigmoidea mayor y con el piramidal por la extremidad inferior.

Estructura.—Es la propia de hueso largo: compacto en el exterior del cuerpo y en el interior de éste con una cavidad medular que sólo ocupa los dos tercios superiores; las extremidades tienen más sustancia esponjosa que compacta.

Desarrollo.—Un punto primitivo que aparece al segundo mes intrauterino engendra el cuerpo y apófisis coronoides, y dos puntos epifisarios nacidos mucho más tarde, desarrollan la cabeza y el olécranon.

Fig. 66.



Extremidad humeral del radio, vista anterior.

1, cabeza del radio; 2, su cara articular superior destinada á unirse con el cóndilo del húmero; 3, su carita articular lateral destinada á unirse con la cavidad sigmoidea menor del cúbito; 4, su cuello; 5, tuberosidad bicipital.

Radio.

Es par, simétrico entre sí, encorvado ligeramente de modo que resulta cóncavo hacia adelante, más grueso por la mitad inferior y presenta un cuerpo y dos extremidades.

Extremidad superior ó cabeza; es redondeada, muy lisa, tiene superiormente una *fosita glenoidea* circular y articular, de contorno liso y semejante á una cinta estrecha formando un círculo que se articula con el cúbito y un ligamento: debajo de ésta hay una porción estrecha que es el *cuello,* un poco oblicuo, cilindroideo que tiene por límite inferior la *tuberosidad bicipital,* eminencia pronunciada que hay á la parte interna, rugosa en la mitad posterior, lisa y vestida de cartílago en la mitad anterior.

Cuerpo; tiene doble corvadura, de modo que es cóncavo hacia adelante y cóncavo hacia adentro, cilindroideo superiormente y prismático triangular en casi toda su extensión; presenta tres caras y tres bordes.—La *cara anterior* es más ancha inferior que superiormente; tiene el orificio nutricio dirigido hacia arriba, y está algo excavada y aun acanalada.—La *cara posterior* se parece á la anterior; como ella está excavada y presenta áreas de inserción.—La *cara externa* es convexa, y hacia la parte media tiene una impresión rugosa, oblicua de arriba abajo y de adentro afuera, destinada á la inserción del pronador redondo.—El *borde externo-anterior* es redondeado y liso; empieza delante y debajo de la tuberosidad bicipital, y termina delante de la apófisis estiloides.—El *borde externo-posterior* es también redondo y liso y menos pronunciado; termina en el tuberculito que separa á las correderas 2.ª y 3.ª de la extremidad inferior.—El *borde interno* es saliente y cortante; empieza debajo de la tuberosidad bicipital y está facetado en su parte inferior.

Extremidad inferior; es la porción más voluminosa del hueso, de forma irregular; tiene una *cara anterior* ancha, excavada, y con desigualdades en su borde inferior; una *cara externa* que presenta en su parte anterior un tubérculo puntiagudo y rugoso, dirigido hacia abajo, que es la *apófisis estiloides;* en lo restante se confunde con la *cara posterior,* presentando ambas lo siguiente cuando se las estudia de fuera hacia adentro: primero una ancha corredera dividida en dos áreas, después una línea saliente, enseguida otra corredera más ancha, también subdividida en dos, después un tuberculito bien pronunciado, más adentro la tercera corredera, profunda, pequeña y oblicua, después otra línea saliente y enseguida otra ancha corredera; la *cara interna* está debajo del truncamiento del borde interno, formada por una carita cuadrilátera y articular con el cúbito; la *cara inferior* es irregularmente triangular, cóncava, articular, inclinada hacia afuera, adelante y abajo y dividida por una cresta en dos áreas, una interna menor y cuadrilátera y otra externa mayor y triangular.

Topografía.—Está situado en el antebrazo á la parte externa del cúbito, y tiene conexiones con éste por el contorno de la cabeza y la carita sigmoidea, con el húmero por la extremidad

superior, y con el escafoides y semilunar por la extremidad inferior.

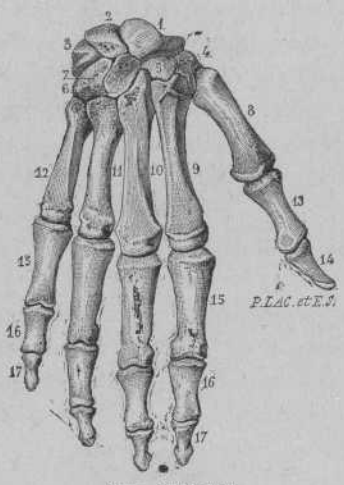
Extructura.—Como hueso largo tiene la diáfisis compacta al exterior y en el interior una cavidad medular muy estrecha. En las dos extremidades abunda la sustancia esponjosa.

Desarrollo.—Un punto primitivo visible en el segundo mes intrauterino desarrolla al cuerpo y dos epifisarios más tardíos á las dos extremidades.

Mano.

Tiene el esqueleto dispuesto maravillosamente para la prehensión y para ejecutar muchos movimientos con firmeza y con destreza.

Fig. 67.



Mano, cara dorsal.

1, escafoides; 2, semilunar; 3, piramidal; 4, trapecio; 5, trapezoides; 6, hueso mayor; 7, hueso ganchoso; 8, primer metacarpiano que se articula por arriba con el trapecio; 9, segundo metacarpiano que se une por arriba con el trapecio, trapezoides y el tercer metacarpiano; 10, tercer metacarpiano con su apófisis piramidal, que sube por detrás del hueso mayor y le cubre en parte; 11, cuarto metacarpiano; 12, quinto metacarpiano; 13, primera falange del pulgar; 14, segunda falange del pulgar; 15, primeras falanges de los cuatro últimos dedos; 16-16, segundas falanges de estos dedos; 17-17, terceras falanges.

La forma de la mano es en extremo irregular, permite dividirla en dos caras, dos bordes y dos extremidades.

La *cara anterior* es en general cóncava y la *cara posterior* convexa, presentando ambas numerosas particularidades que daré á conocer en el estudio de los huesos en particular.

El *borde externo* es el más corto y oblicuo hacia abajo y afuera, hallándose formado por cinco huesos. El *borde interno* es casi vertical y más largo, estando construído por seis huesos.

La *extremidad superior* es un cóndilo, cuyo diámetro transversal supera mucho al ántero-posterior y se compone de los tres huesos superiores del carpo. La *extremidad inferior* es más ancha y regular, formada por cinco puntas que son las cinco últimas

falanges, las cuales descienden desigualmente en este orden: 3.ª, 4.ª, 2.ª, 5.ª y 1.ª

Se compone de veintisiete huesos, repartidos en tres partes: carpo, metacarpo y dedos.

Carpo.

Es el esqueleto de la muñeca, tiene forma parecida á una elipse con la cara anterior cóncava, la posterior convexa, el borde superior convexo, el inferior anguloso y ambas extremidades interna y externa provistas de dos eminencias que aumentan la concavidad de la cara anterior. Se compone de ocho huesos situados en dos filas de á cuatro cada una, configurados de manera que en todos, menos en el pisiforme, pueden estudiarse seis caras, de las que las anterior y posterior son constantemente rugosas, llamando la atención la anterior del hueso mayor por su grande extensión y prominencia, las superior é inferior son siempre articulares y las dos laterales son también articulares excepto en los huesos que forman las extremidades, pues en éstos sólo una carita lateral es articular. Daremos una sucinta descripción de cada uno, advirtiendo antes que como todos son huesos cortos ofrecen la estructura de tales, es decir, sustancia esponjosa en el interior y una capa delgada compacta por afuera, y que cada uno se desarrolla por un punto de osificación tardío, pues el del grande aparece al fin del primer año y es el primero, y el del pisiforme que es el último á los diez años.

Escafoides ó navicular; es hueso par, compuesto de una porción externa cónica y una porción interna plana, de forma cuboidea, compuesto de tres caritas articulares que son superior, inferior é interna y de tres no articulares que son externa, anterior y posterior.

La cara superior es triangular y convexa por adentro y redondeada por afuera.

La cara inferior es cóncava y triangular por adentro y convexa y cuadrilátera por afuera.

La cara interna es plana y semilunar.

La cara externa es un grueso tubérculo áspero.

La cara anterior es áspera y ofrece en el centro una pequeña corredera.

La cara posterior es áspera y casi lineal.

Topografía. Es el hueso más externo de la fila primera y está colocado debajo del radio y encima del trapecio, trapezoides y grande, articulándose con el radio por la cara superior, con el trapecio, trapezoides y grande por la cara inferior y con el semilunar por la cara interna.

Fig. 68.



Los huesos del carpo, cara dorsal.

R, extremidad inferior del radio; U, extremidad inferior del cúbito; F, fibro-cartilago que une la cabeza del cúbito con la carita correspondiente del radio; S, escafoides; L, semilunar; C, piramidal; P, pisiforme; T, trapecio; T, trapezoides; M, hueso mayor; U, hueso ganchoso ó unciforme. La cifra inscrita en cada uno de estos ocho huesos indica el número de aquéllos con que se articula.

1, extremidad superior del primer metacarpiano; 2, extremidad superior del segundo metacarpiano; 3, extremidad superior del tercer metacarpiano; 4, extremidad superior del cuarto metacarpiano; 5, extremidad superior del quinto metacarpiano.

Semilunar.—Es par, forma el segundo de la primera fila del carpo y por su aspecto cuboideo tiene cuatro caritas articulares que son superior, inferior, interna y externa, y dos no articulares que son anterior y posterior.

La cara superior es convexa y triangular.

La cara inferior es cóncava y rectangular.

La cara interna es plana y algo parabólica y tiene en su arista inferior una faceta articular.

La cara externa es plana y semilunar.

La cara anterior es convexa y mayor.

La cara posterior es plana y menor.

Topografía. Está entre el escafoides, piramidal, radio y grande y se articula con el radio, por la cara superior; con el grande, por la cara inferior; con el escafoides, por la cara externa; con el piramidal, por la cara interna; con el ganchoso, por la arista inferior interna.

Piramidal ó cuneiforme.—Es hueso par que forma el tercero de la primera fila del carpo y por su figura cuboidea presenta

cuatro caras articulares que son la superior, inferior, externa y anterior, y dos no articulares que son la interna y posterior.

La cara superior, es convexa y lisa.

La cara inferior es cóncavo-convexa, inclinada y triangular.

La cara externa es plana y como parabólica.

La cara anterior tiene una carita plana y circular.

La cara interna es áspera y casi lineal.

La cara posterior es muy extensa y triangular.

Topografía. Es el más interno de la fila primera y se encuentra debajo del cúbito y encima del ganchoso y se articula con el cúbito por la cara superior; con el unciforme, por la cara inferior; con el semilunar, por la cara externa; con el pisiforme, por la cara anterior.

Pisiforme.—Es hueso par colocado delante del piramidal, de la forma de lente plano-convexa, que ofrece dos caras, anterior y posterior y el contorno.

La cara anterior es convexa, muy prominente y no articular.

La cara posterior es plana, circular y articular.

El contorno es áspero y tiene su extremidad inferior como una punta ó gancho dirigido hacia abajo y adentro.

Topografía. Está colocado delante del piramidal, con el que se articula por su cara posterior.

Trapecio.—Es hueso par, colocado á la parte externa de la segunda fila del carpo, por su forma cuboidea tiene tres caritas articulares que son la superior, la inferior y la interna, y tres no articulares que son la externa, la anterior y la posterior.

La cara superior es triangular y ligeramente cóncava.

La cara inferior es convexo-cóncava y como elíptica.

La cara interna es rectangular y oblicua, su arista inferior forma una faceta articular.

La cara externa es excavada ligeramente y tiene dos tubérculos.

La cara anterior forma una corredera oblicua y tiene hacia afuera un tubérculo grande ó apófisis corta.

La cara posterior tiene una excavación central y dos tubérculos laterales.

Topografía. Es el más externo de la fila segunda: está debajo del escafoides y encima del metacarpiano primero y se articula

con el escafoides, por la cara superior; con el primer metacarpiano, por la cara inferior; con el trapezoides, por la cara interna; con el segundo metacarpiano, por la arista inferior interna.

TRAPEZOIDES.—Es hueso par, constituye el segundo de la segunda fila del carpo, está compuesto de cuatro caritas articulares, que son la superior, la inferior, la interna y la externa, y dos no articulares que son la anterior y la posterior.

La cara superior es rectangular y cóncava.

La cara inferior es cordiforme y convexa.

La cara interna es en parte áspera y en parte lisa y plana.

La cara externa es cuadrilátera y oblicua.

La cara anterior es plana y menor.

La cara posterior es convexa, mayor y triangular.

Topografía. Está colocado entre el trapecio, el hueso mayor, el escafoides y el metacarpiano segundo y se articula con el escafoides, por la cara superior; con el segundo metacarpiano, por la cara inferior; con el trapecio por la cara externa; con el mayor, por la cara interna.

HUESO GRANDE Ó MAYOR.—Es un hueso par, compuesto de cuerpo, cuello y cabeza, constituye el tercero de la segunda fila del carpo, por su forma cuboidea tiene cuatro caritas articulares, que son superior, inferior, interna y externa, y dos no articulares que son anterior y posterior.

La cara superior es muy extensa, cuadrilátera y convexa.

La cara inferior es triangular, plana, y consta de tres áreas, central y laterales.

La cara interna es en parte lisa y plana y en parte áspera.

La cara externa es en parte deprimida y áspera y en parte lisa y plana.

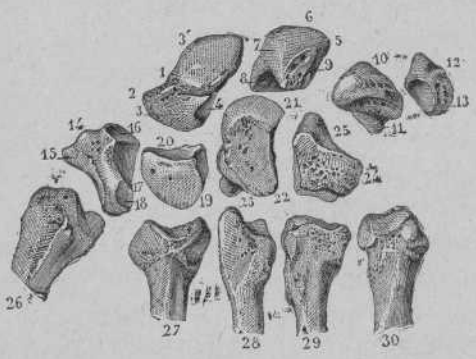
La cara anterior es una convexidad tuberosa.

La cara posterior es áspera y casi plana.

Topografía. Se encuentra entre el trapezoides, ganchoso, escafoides, semilunar y el metacarpiano tercero y se articula con el escafoides y semilunar, por la cara superior; con los metacarpianos tercero, segundo y cuarto, por la cara inferior; con el trapezoides, por la cara externa; con el unciforme, por la cara interna.

UNCIFORME Ó GANCHOSO.—Es un hueso par colocado á la parte interna de la segunda fila del carpo, de forma cuboidea y que tiene tres caritas articulares que son superior, inferior y externa y tres no articulares que son interna, anterior y posterior.

Fig. 69.



Huesos del carpo un poco separados, y vistos también por su parte posterior.

escafoides; 2, tuberosidad de este hueso; 3, su carita superior ó radial; 4, carita por la cual se articula con la parte externa de la cabeza del hueso mayor; 5, semilunar; 6, su carita superior ó radial; 7, su carita externa ó escafoidea; 8, su carita inferior ó semilunar por la cual se une con la cabeza del hueso grande ó mayor; 9, su carita externa por la cual se articula con el piramidal; 10, carita articular superior ó cubital del piramidal; 11, carita por la cual este hueso se une con el hueso ganchoso; 12, pisiforme; 13, carita por la cual se une con el piramidal; 14, cara externa del trapecio; 15, su cara inferior, convexa y cóncava en sentido opuesto, por la cual se une con el primer metacarpiano; 16, su carita escafoidea; 17, su carita trapezoidea; 18, carita por la cual se articula con el segundo metacarpiano; 19, carita por la cual el trapezoides se une con el hueso mayor; 20, su carita escafoidea; 21, cabeza del hueso mayor; 22, su apófisis piramidal; 23, su carita inferior por la cual se articula con el tercero y segundo metacarpiano; 24, hueso ganchoso; 25, carita por la cual este hueso se une con el piramidal; 26, extremidad superior del primer metacarpiano, que se articula con el trapecio por una carita convexa y cóncava en sentido opuesto; 27, extremidad superior del segundo metacarpiano, bífida, que se articula por arriba con el trapezoides, por afuera con el trapecio y por adentro con el hueso grande ó mayor; 28, extremidad superior del tercer metacarpiano que se articula por arriba con el hueso mayor; 29, extremidad superior del cuarto metacarpiano que se une con el hueso ganchoso; 30, extremidad superior del quinto metacarpiano que se une también con el hueso ganchoso y presenta por dentro una eminencia que da inserción al tendón del músculo cubital posterior.

La cara superior es muy oblicua y convexo-cóncava.

La cara inferior, consta de dos planos cuadriláteros, unidos en ángulos salientes.

La cara externa es en parte áspera y en parte lisa y plana, y presenta en su arista superior una faceta articular.

La cara interna se halla reducida á un borde áspero.

La cara anterior forma una corredera y tiene hacia adentro una apófisis grande en forma de gancho.

La cara posterior es plana, ancha y triangular.

Topografía. Es el más interno de la fila segunda y está situado debajo del piramidal y encima de los metacarpianos cuarto y quinto y se articula con el piramidal, por la cara superior; con los metacarpianos cuarto y quinto por la cara inferior; con el grande, por la cara externa; con el semilunar, por el filo ó arista superior externa.

Metacarpo.

Es la porción media de la mano colocada debajo del carpo y encima de los dedos; se compone de cinco huesos denominados *metacarpianos* 1.°, 2.°, 3.°, 4.° y 5.°, contando de fuera adentro. La forma de estos huesos y su modo de ajustarse, dan al metacarpo el aspecto de parrilla cuadrilátera, compuesta de cinco ramas desiguales, entre las que hay cuatro *espacios interóseos,* siendo el primero más ancho, triangular y abierto hacia abajo y los otros tres más pequeños y cerrados por ambos extremos y elípticos.

Estos cinco huesos ofrecen caracteres generales ó comunes y caracteres especiales que deben estudiarse separadamente.

Caracteres generales.—Los cinco metacarpianos son huesos largos de los más pequeños del esqueleto, en cada uno de los que hay un cuerpo y dos extremidades.

El *cuerpo* parece torcido y es prismático-triangular; tiene dos caras anteriores y una posterior, un borde anterior y dos bordes posteriores.

La *extremidad superior* parece cuboidea y ofrece cinco caras; en general son articulares la superior, la interna y la externa, y son de inserción la anterior y la posterior.

La *extremidad inferior* ó *cóndilo* es convexo y articular por abajo y presenta una excavación á cada lado, dos tubérculos delante y dos tubérculos detrás.

Tienen la *estructura* de huesos largos, de modo que su cuerpo ofrece sustancia compacta en el exterior y un conducto medular.

El *desarrollo* se verifica en cada uno de los cuatro últimos me-

diante un punto primitivo y otro complementario, el primero aparecido dentro del tercer mes intrauterino engendra al cuerpo y extremidad superior; el segundo que nace mucho más tarde, forma la extremidad inferior. En el primer metacarpiano el punto primitivo engendra al cuerpo y la extremidad inferior, y el otro á la extremidad superior que es lo mismo que sucede con las falanges.

Caracteres individuales.—El primer *metacarpiano* es el más corto y grueso, y tiene de especial que el cuerpo está aplastado de delante atrás.

La extremidad superior está aplastada de arriba abajo; por arriba tiene una carita convexo-cóncava articular; el contorno es áspero y por excepción tiene la parte interna articular.

Se articula con el trapecio por la extremidad superior, con el dedo pulgar por la extremidad inferior y á veces con el segundo metacarpiano por la extremidad superior.

El segundo *metacarpiano* sólo tiene especial la extremidad superior, presentando la cara superior cordiforme y articular. La cara externa, áspera y por excepción articular. La cara interna biondeada y articular. Las caras anterior y posterior ásperas y no articulares. Las dos aristas superiores truncadas y articulares.

Se articula con el trapezoides, trapecio, grande, tercer metacarpiano y á veces con el primero por la extremidad superior, y con el segundo dedo por la extremidad inferior.

El tercer *metacarpiano* es el más largo y sólo tiene especial la extremidad superior, la cual presenta la cara superior plana, triangular y articular. La cara externa con una carita biondeada y articular. La cara interna con dos caritas gemelas, planas y articulares. Las caras anterior y posterior no articulares, y esta última con una apófisis.

Se articula con el hueso mayor y metacarpianos segundo y cuarto por la extremidad superior y con el tercer dedo por la extremidad inferior.

El cuarto *metacarpiano* sólo tiene especial la extremidad superior, la cual ofrece la cara superior, con una carita plana cuadrilátera y articular. La cara externa, con dos caritas gemelas, planas y articulares. La cara interna con una carita elíptica y articular. Las caras anterior y posterior no articulares.

Se articula con el unciforme y metacarpianos tercero y quinto por la extremidad superior, y con el cuarto dedo, por la extremidad inferior.

El quinto *metacarpiano* es el más delgado y sólo tiene especial la extremidad superior que presenta la cara superior, con una carita plana cuadrilátera y articular. La cara externa elíptica y articular. La cara interna, convexa y no articular. Las caras anterior y posterior, planas y no articulares.

Se articula con el unciforme y cuarto metacarpiano por la extremidad superior, y con el quinto dedo por la extremidad inferior.

Dedos.

Son cinco prolongaciones á modo de palancas, cada una compuesta de tres trozos articulados, excepto el primer dedo que consta sólo de dos, todos dispuestos de modo que sus movimientos convergen hacia el eje de la mano pudiendo reunirse delante de la palma.

Denomínanse los cinco dedos de este modo: primero ó *pulgar,* segundo ó *índice,* tercero ó *medio* ó de *corazón*, cuarto ó *anular* y quinto ó *meñique* ó *auricular.*

Los trozos de que se compone cada dedo se llaman de arriba abajo *primeras falanges* ó *mayores* ó *simplemente falanges, segundas* ó *medianas* ó *falanginas* y *terceras* ó *pequeñas* ó *falangitas* ó *falanges ungüales.*

En todos estos huesos pueden estudiarse cuerpo y dos extremidades, ofreciendo la estructura de huesos largos de cortas dimensiones, de modo que tienen un conducto medular pequeño y mucha sustancia esponjosa en ambas extremidades. Todos se desarrollan como el primer metacarpiano y casi al mismo tiempo que él.

Las primeras *falanges* son las mayores, las más superiores, en número de cinco y cada una se compone de cuerpo y dos extremidades.

El *cuerpo* es semicilíndrico, tiene dos caras anterior y posterior y dos bordes laterales.

La *extremidad superior* tiene por arriba una fosita glenoidea y articular y su contorno áspero.

La *extremidad inferior* es una polea articular algo corrida hacia adelante.

En estas cinco falanges se advierten los caracteres individuales siguientes: En el *pulgar* el cóndilo interno de la polea es mayor que el externo. En el *índice* el cóndilo interno es mayor que el externo. En el *medio* los dos cóndilos son iguales. En el *anular* el cóndilo externo es mayor que el interno. En el *auricular* el cóndilo externo es mayor que el interno.

Las segundas *falanges* son en número de cuatro, medianas y medias, y se componen de cuerpo y dos extremidades.

El *cuerpo* es como el de las primeras falanges, pero más corto.

La *extremidad superior* tiene por arriba dos fositas glenoideas, una interna y otra externa articulares, y el contorno áspero.

La *extremidad inferior* es como en las primeras falanges, pero más pequeña.

En estas cuatro falanges se advierten los caracteres individuales siguientes: en el *índice* la fosita glenoidea interna y el cóndilo interno son mayores que los externos correspondientes. En el *medio* las dos fositas glenoideas y los dos cóndilos son iguales. En el *anular* la fosita glenoidea externa y el cóndilo externo son mayores. En el *meñique* la fosita glenoidea externa y el cóndilo externo son mayores.

Las terceras *falanges* son en número de cinco, menores é inferiores, y cada una se compone de cuerpo y dos extremidades.

El *cuerpo* es rudimentario y cóncavo por los bordes.

La *extremidad superior* es como en las segundas falanges, pero más pequeña.

La *extremidad inferior* es una media luna rugosa y de inserción.

En estas cinco falanges se advierten los caracteres individuales siguientes: el *pulgar* es de volumen enorme y tiene la fosita glenoidea interna mayor que la externa. En el *índice* la fosita glenoidea interna es mayor. En el *medio* las dos fositas glenoideas son iguales. En el *anular* la fosita glenoidea externa es mayor. En el *meñique* la fosita glenoidea externa es mayor.

Miembros inferiores.

Cada uno se compone de cuatro partes; cadera, muslo, pierna y pie.

Cadera.

Forma el arranque de todo el miembro abdominal, hallándose construído su esqueleto de un solo hueso ancho y encorvado que se articula con el del lado opuesto y concurre á formar la pelvis; este hueso se llama innominado ó coxal.

Hueso coxal ó iliaco.

Es par, simétrico entre sí, plano y encorvado; aunque de forma irregular consta al parecer de dos triángulos unidos por el vértice, uno superior, situado en dirección ántero-posterior, y otro inferior en dirección oblicua hacia adelante y adentro, de lo que resulta que el hueso está como torcido. Se pueden estudiar en él dos caras y cuatro bordes.

La CARA EXTERNA tiene forma de dos triángulos unidos por los vértices; el superior mira hacia afuera y atrás y el inferior hacia afuera y adelante; se compone de tres porciones: 1.ª, porción superior ó *fosa iliaca externa,* que es flexuosa y ofrece tres áreas de inserción muscular, separadas por dos líneas *semicirculares,* inferior y superior; 2.ª, porción media que forma la unión del íleon con el pubis é isquion y presenta hacia adelante la *fosa cotiloidea* cavidad hemisférica que mira hacia afuera, adelante y abajo, y que es articular, tiene una rugosidad en el fondo y una escotadura en el contorno, y hacia atrás un espacio cuadrilátero, convexo y grande; 3.ª, porción inferior, ó *fosa obturatriz externa,* la cual presenta: en el centro el grande *agujero obturador* que es de figura triangular en la mujer y oval en el hombre; tiene á su parte superior el *conducto sub-pubiano* y en el contorno la cara externa de las dos ramas del pubis y del isquion.

La CARA INTERNA tiene también forma de dos triángulos unidos

por los vértices; el superior mira hacia adentro y adelante y el inferior más principalmente hacia adentro; se compone de tres porciones: 1.ª, porción superior, triángulo que presenta hacia adelante la fosa iliaca interna, y hacia atrás la *cara auricular* que se articula con el sacro y muchas rugosidades para dar inserción á ligamentos; 2.ª, *línea íleo-pectínea,* cresta que va hacia adelante, abajo y adentro separando las dos porciones superior é inferior; forma parte del límite existente entre las dos pelvis; 3.ª, porción inferior, triángulo que ofrece en el centro el grande agujero obturador; en el contorno la cara interna del pubis y del isquion, llamando la atención un espacio cuadrilátero extenso que existe detrás del agujero.

El BORDE SUPERIOR ó *cresta iliaca* parece una *S* tendida, presenta un intersticio y dos labios, y de adelante atrás lo siguiente: 1.º, en su extremidad anterior la *espina iliaca superior anterior*; 2.º, en el centro de la mitad anterior la *tuberosidad anterior;* 3.º, en el centro de la mitad posterior la *tuberosidad posterior*; 4.º, en su extremidad posterior la *espina iliaca superior posterior;* todas estas eminencias sirven para dar inserción á músculos ó á ligamentos.

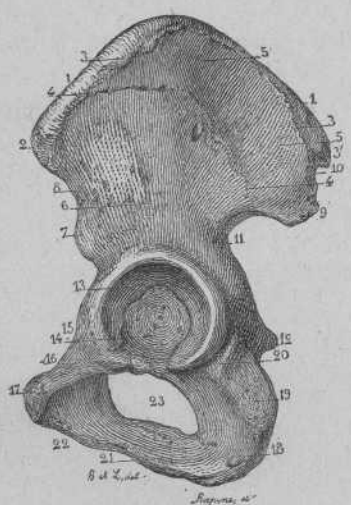
El BORDE ANTERIOR traza un ángulo recto abierto hacia adelante compuesto de dos ramas, de las cuales una es vertical y otra horizontal. La primera presenta las partes siguientes: la espina iliaca superior anterior, una escotadura, la *espina iliaca inferior anterior*, otra escotadura y la *eminencia íleo-pectínea.* La segunda ofrece la rama horizontal del pubis, en la cual hay una cresta que la recorre y por delante de ella una área triangular y lisa de inserción y en su extremidad anterior una *espina* roma y el *recodo pubiano.*

El BORDE INFERIOR es oblicuo y presenta de arriba abajo: el recodo pubiano, una superficie oval ó elíptica prolongada que mira hacia adentro y se articula con el otro pubis, un borde delgado, más oblicuo en la mujer que en el hombre y áspero que corresponde al pubis é isquion y la *tuberosidad isquiática.*

El BORDE POSTERIOR es muy desigual y ofrece eminencias y escotaduras en el orden siguiente, estudiándolas de arriba á abajo: la *espina iliaca superior posterior,* una escotadura pequeña, la *espina iliaca posterior inferior,* la *escotadura ciática mayor,* que es muy ancha y sirve para dar paso á un músculo, á vasos y á

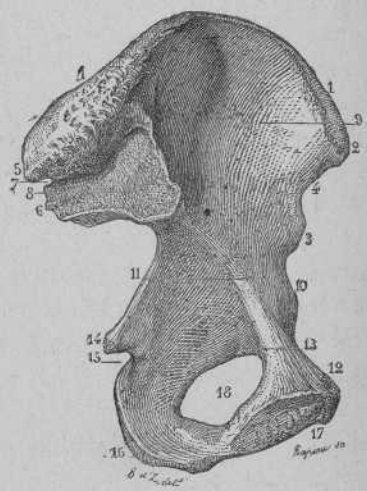
nervios de la pelvis, la *espina isquiática* que da inserción al ligamento ciático menor, la *escotadura ciática menor* que está vestida de cartílago y forma una corredera para desliz de un tendón, y

Fig. 70.



Hueso iliaco, cara externa.

Fig. 71.



Hueso iliaco, cara interna.

FIG. 70.—1-1, borde superior ó cresta iliaca; 2, espina iliaca anterior y superior; 3-3, línea semicircular superior; 3, espina iliaca posterior y superior; 4-4, línea semicircular inferior; 5-5, espacio comprendido entre las dos líneas curvas, que da inserción al músculo glúteo-mediano; 6, superficie comprendida entre la línea curva inferior y la cavidad cotiloidea, en la cual se inserta el glúteo menor; 7, espina iliaca anterior é inferior; 8, escotadura que separa las dos espinas iliacas anteriores; 9, espina iliaca posterior é inferior; 10, escotadura muy pequeña que separa las dos espinas iliacas posteriores; 11, escotadura ciática mayor; 12, espina isquiática; 13, cavidad cotiloidea; 14, tronco posterior de esta cavidad; 15, eminencia ileo-pectínea; 16, rama horizontal del pubis; 17, espina del pubis; 18, tuberosidad del isquion; 19, cuerpo del isquion; 20, canal por el cual se desliza el tendón del obturador externo: 21, rama isquio-pubiana; 22, cuerpo del pubis; 23, agujero subpubiano.

FIG. 71.—1-1, cresta iliaca; 2, espina iliaca anterior y superior; 3, espina iliaca anterior é inferior; 4, escotadura comprendida entre estas dos espinas; 5, espina iliaca posterior y superior; 6, espina iliaca posterior é inferior; 7, escotadura comprendida entre estas dos espinas; 8, carita auricular; 9, fosita iliaca interna; 10, eminencia ileo-pectínea; 11, línea ileo-pectínea; 12, cuerpo del pubis; 13, rama horizontal del pubis y canal subpubiano; 14, espina isquiática; 15, escotadura ciática menor; 16, tuberosidad del isquion; 17, carita por la cual los huesos iliacos se articulan entre sí; 18, agujero subpubiano.

la *tuberosidad isquiática* que es la eminencia mayor y más desigual de este hueso, sirviendo de punto de apoyo durante el acto de estar sentado y para insertar robustos músculos.

TOPOGRAFÍA.—Se halla situado este hueso á los lados del sacro y encima del fémur y tiene conexiones con el otro innominado por la carita pubiana, con el sacro por la carita auricular y con el fémur por la fosa cotiloidea.

ESTRUCTURA.—Como hueso plano consta de dos láminas compactas y una esponjosa; esta última se adelgaza y casi desaparece en el centro de las fosas y se espesa mucho en los bordes y eminencias.

DESARROLLO.—Durante los primeros años de la vida se compone de tres trozos, *íleon, isquion* y *pubis;* el primero es triangular y ocupa la parte superior; el segundo se compone de dos ramas, una descendente y otra ascendente, y ocupa la parte inferior; el tercero también tiene dos ramas, una horizontal y otra descendente, y ocupa la parte anterior. En cada uno de estos trozos la osificación comienza por un punto primitivo que aparece en la vida intrauterina y se completa con algunos puntos epifisarios, que corresponden á diversos puntos de los bordes. Cuando se sueldan los tres trozos forman por su confluencia la cavidad cotiloidea; la soldadura del isquion y del íleon engendra el agujero obturador.

Muslo.

Se compone de un solo hueso, fémur, que es la palanca más larga del esqueleto.

Fémur.

Es par, cilindroideo, simétrico entre sí, encorvado de modo que se hace cóncavo por detrás, está dirigido con algo de oblicuidad hacia abajo y adentro. Como hueso largo se compone de cuerpo y dos extremidades.

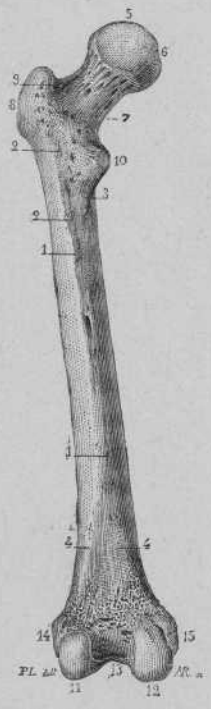
La EXTREMIDAD SUPERIOR es muy voluminosa y ofrece al estudio la cabeza, el cuello, dos trocánteres y dos líneas intertrocantereas.

La *cabeza* es eminencia hemisférica, lisa, excepto debajo del centro, que tiene una excavación rugosa y circular; está limitada por un borde triondeado.

El *cuello* es eminencia cilindroidea, muy aplastada de adelante

atrás, más extenso por delante y por debajo que por detrás y por encima, oblicuo hacia abajo y afuera; forma con el eje del cuerpo un ángulo de 130 grados, que disminuye, aunque poco, según avanza la edad.

Fig. 72.



Fémur, vista posterior.

1-1, línea áspera que se bifurca en sus dos extremidades; 2-2, línea que se extiende desde el ángulo superior de bifurcación al trocánter mayor; 3, línea que se dirige desde el mismo ángulo al trocánter menor; 4-4, líneas extendidas desde el ángulo inferior de bifurcación á la tuberosidad de cada uno de los cóndilos. Entre estas dos líneas se encuentra el espacio triangular que corresponde á los vasos popliteos; 5, cabeza femoral; 6, depresión en que se fija el ligamento redondo; 7, cuello del fémur; 8, trocánter mayor; 9, cavidad digital; 10, trocánter menor; 11, cóndilo externo; 12, cóndilo interno; 13, escotadura intercondilea; 14, tuberosidad del cóndilo externo; 15, tuberosidad del cóndilo interno.

El *trocánter mayor* es eminencia muy robusta, casi rectangular y muy aplastada de afuera adentro; por la cara externa y por el contorno es áspera y da inserción á gruesos músculos; por la cara interna es menor y tiene una excavación profunda, llamada *cavidad digital,* para insertar un músculo.

El *trocánter menor* es eminencia pequeña, colocada en la parte posterior interna de esta extremidad, redondeado como un tubérculo y sirve para inserción.

La *línea intertrocanterea anterior* es larga, angulosa, y compuesta de dos ramas desiguales; la mayor procede del trocánter mayor, la menor termina en el trocánter menor.

La *línea intertrocanterea posterior* es corta, oblicua y va rectilíneamente desde el borde posterior del trocánter mayor hasta el trocánter menor.

Cuerpo; aunque de aspecto cilindroideo puede considerarse como prismático-triangular; tiene tres caras y tres bordes.

La cara anterior es convexa y lisa.—La cara externa está algo excavada verticalmente en su centro.—La cara interna también se excava en el centro, aunque muy ligeramente.—El borde externo es redondeado.—El borde interno también es redondeado.—El borde posterior ó *línea áspera* tiene mucha importancia; merece ser estudiado en sus tres tercios.—El tercio superior consta de dos ramas y

un espacio triangular intermedio; la rama externa está muy desarrollada y áspera.—El tercio medio tiene un intersticio y dos labios.—El tercio inferior consta de dos ramas y un triángulo intermedio grande, correspondiente á la corva; la rama interna está surcada por los vasos femorales.

La EXTREMIDAD INFERIOR se compone de dos cóndilos, una polea y el espacio intercondíleo.

Los dos *cóndilos* son dos gruesas eminencias desiguales; el externo avanza más, y el interno desciende más y es más abultado.

En cada uno la superficie inferior es convexa, articular, y parece que se arrolla por detrás; la superficie concéntrica, es rugosa; y la excéntrica, que también lo es, se llama *tuberosidad,* siendo más grande la del cóndilo interno, porque da inserción á músculos más robustos.

La *polea femoral* es anterior, y resulta de la unión de ambos cóndilos; es lisa y articular; tiene carril ancho, el borde interno pequeño, y el borde externo grande y más prominente.

La *escotadura intercondílea* es posterior; tiene de anchura dos centímetros y presenta asperezas para insertar ligamentos.

TOPOGRAFÍA.—Está colocado debajo del innominado y encima de la tibia, articulándose con el hueso coxal por la cabeza, con la rótula por la polea, y con la tibia por los dos cóndilos.

ESTRUCTURA.—Tiene la propia de los huesos largos, siendo el conducto medular muy prolongado y el conducto nutricio principal dirigido hacia arriba.

DESARROLLO.—Nace por tres puntos primitivos y dos epifisarios: los primeros engendran el cuerpo, la cabeza y la extremidad inferior, y los últimos los dos trocánteres. El punto del cuerpo se ve á los cuarenta días de la vida intrauterina; el de la extremidad inferior en los fetos de término, circunstancia á que da grandísima importancia la medicina legal; el punto de la cabeza se ve un año más tarde, y mucho después las dos epífisis.

Pierna.

Se compone de tres huesos: rótula, tibia y peroné.

Rótula.

Es par, triangular, simétrico entre sí y corto; en él se estudian dos caras, dos bordes, base y vértice.

La *cara anterior* es subcutánea, convexa y de aspecto rayado, como fibroso.

La *cara posterior* es articular en casi toda su extensión, y ofrece dos áreas separadas por una cresta vertical, ambas desiguales, pues la externa es mucho más extensa que la interna, proporcionadas para articularse con la polea femoral.

Fig. 73.



Rótula, cara anterior.

Fig. 74.



Rótula, cara posterior.

Fig. 75.



Rótula, corte vertical.

FIG. 73.—1, cara anterior; 2, base; 3, vértice; 4, borde interno; 5, borde externo.

FIG. 74.—1, carita que coresponde al cóndilo externo del fémur; 2, carita que corresponde al cóndilo interno, pero que no se aplica á éste sino cuando la rótula se desliza sobre la polea femoral de dentro á afuera; 3, carita media que se aplica al cóndilo interno y que está separada de la precedente por una cresta obtusa; esta carita se halla subdividida en otras dos caritas secundarias por una línea transversal, una superior más pequeña, y otra inferior más larga y más ancha; 4, borde interno de la rótula; 5-5, su borde superior; 6, su vértice; 7, parte de la cara posterior que se encuentra comprendida entre este vértice y la superficie articular.

FIG. 75.—1, cara anterior; 2, cara posterior; 3, porción oblicua de la base; 4, porción horizontal de la base; 5, vértice; 6, porción no articular de la cara posterior; 7-7, tejido esponjoso.

Los dos *bordes* son laterales, redondeados y ásperos.

La *base* es superior, gruesa, áspera y consta de un labio anterior, un intersticio y un labio posterior para dar inserción.

El *vértice* es inferior, redondeado y rugoso.

TOPOGRAFÍA.—Está colocado delante de la polea femoral en el espesor del tendón del triceps-femoral, representando con exactitud al olécranon del cúbito, y se articula exclusivamente con la polea del fémur por su cara posterior.

Estructura.—Como hueso corto se compone de sustancia esponjosa cubierta de una corteza delgada de sustancia compacta.

Desarrollo.—Es verdadero hueso sesamoideo engendrado por un solo punto que se ve á los dos ó tres años de edad.

Tibia.

Es par, de forma prismático-triangular, largo, y ofrece cuerpo y dos extremidades.

La extremidad superior es la más voluminosa; se compone de tres eminencias, dos laterales grandes y una anterior pequeña: aquellas dos están separadas por arriba mediante una depresión áspera, en cuyo centro se ve una espina bifurcada; las tres eminencias son:

1.º El *cóndilo externo* es menor y ofrece hacia afuera la tuberosidad externa; hacia adelante una impresión para insertar el músculo de la fascialata; hacia atrás, la *carita articular peroneal* que es circular; hacia arriba, la *fosa glenoidea externa* que es casi circular.

2.º El *cóndilo interno* es mayor y tiene hacia afuera, la *tuberosidad interna*; hacia arriba, la *fosa glenoidea interna* que es de figura semielíptica.

3.º La *tuberosidad anterior* es pequeña y tiene hacia arriba una superficie lisa; hacia abajo, una superficie más extensa, muy rugosa, para dar inserción al ligamento rotuliano.

El cuerpo es la diáfisis más prismático-triangular entre todas, de modo que presenta tres caras y tres bordes. La cara interna es convexa, lisa y casi subcutánea. La cara externa es poco áspera y algo excavada, en dirección vertical. La cara posterior ofrece de arriba á abajo las partes siguientes: una área triangular pequeña; una *línea áspera* y oblicua hacia abajo y adentro que sirve de límite inferior á aquélla; un espacio considerable subdividido en dos áreas. El borde anterior es muy saliente, encorvado en figura de *S* tendida y denominado *cresta* ó *espinilla*. El borde externo es menos saliente y en su extremidad inferior ofrece una superficie triangular rugosa. El borde interno es el más redondeado.

La EXTREMIDAD INFERIOR es la menor y presenta los cinco puntos de vista siguientes: por delante es algo áspera y lineal; por detrás es algo áspera y lineal; por afuera es triangular y rugosa; por adentro tiene una eminencia cuadrilátera, denominada

Fig. 76. Fig. 77. Fig. 79. Fig. 81.

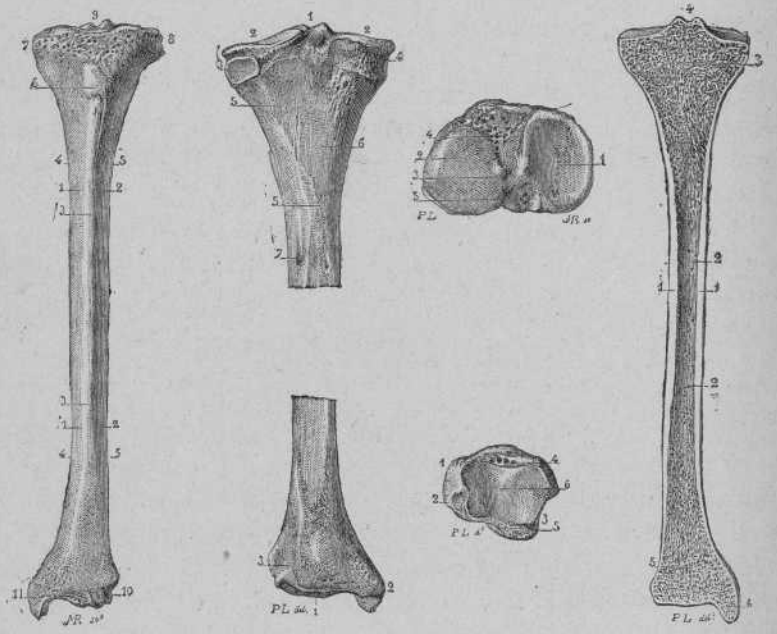


Fig. 78. Fig. 80.

FIG. 76.—**Tibia, vista anterior.**—1-1, cara interna de la tibia; 2-2, su cara externa; 3-3, su borde anterior ó cresta de la tibia; 4-4, su borde interno; 5-5, su borde externo; 6, tuberosidad anterior de la tibia; 7, tuberosidad interna; 8, tuberosidad externa; 9, espina de la tibia; 10, extremidad inferior; 11, maleolo interno.

FIG. 77.—**Cara posterior de la extremidad superior de la tibia.**—1, espina de la tibia; 2-2, cavidades glenoideas; 3, carita para articularse con el peroné; 4, canal horizontal de la tuberosidad interna por donde pasa el tendón del semitendinoso; 5, línea oblicua; 6, superficie para el músculo popliteo; 7, orificio del conducto nutricio.

FIG. 78.—**Cara posterior de la extremidad inferior de la tibia.**—1, cara inferior; 2, maleolo interno; 3, superficie triangular para articularse con el peroné.

FIG. 79.—**Vista superior de la extremidad superior de la tibia.**—1, cavidad glenoidea interna; 2, cavidad glenoidea externa; 3, tubérculo externo de la espina de la tibia; 4, depresión que existe delante de la misma espina; 5, depresión situada detrás.

FIG. 80.—**Vista inferior de la extremidad inferior de la tibia.**—1, maleolo interno; 2, depresión que existe en el vértice de éste; 3, cara cóncava para articularse con el peroné; 4, borde posterior de la extremidad inferior; 5, borde anterior; 6, lomo ántero-posterior para articularse con el astrágalo.

FIG. 81.—**Corte longitudinal de la tibia.**—1-1, paredes del conducto medular; 2-2, cavidad de este conducto; 3, extremidad superior; 4, extremidad inferior; 5, maleolo interno; en todas estas partes se ve el tejido esponjoso.

maleolo interno; éste es articular hacia afuera y tiene una corredera hacia atrás; por abajo es articular, cuadrilátera, y está dividida por una cresta ántero-posterior en dos áreas.

TOPOGRAFÍA.—Es el hueso interno de la pierna, de manera que se coloca á la parte interna del peroné y se articula por arriba con el fémur, por afuera con el peroné y por abajo con el astrágalo.

ESTRUCTURA.—Tiene la correspondiente á hueso largo; en su diáfisis hay un conducto medular muy extenso que contiene la sustancia reticular mejor caracterizada y posee el conducto nutricio mayor del esqueleto, dirigido hacia abajo.

DESARROLLO.—Nace por un punto primitivo y dos epífisis principales; aquél se presenta en el segundo mes intrauterino y engendra al cuerpo; éstas corresponden á las dos extremidades y aparecen por lo regular en el primer año.

Peroné.

Es par, prismático-triangular, delgado, simétrico entre sí, y su eje casi vertical es rectilíneo y retorcido, de modo que el tercio inferior presenta todas las regiones dirigidas, como si hubiesen cambiado un cuarto de conversión. Como hueso largo tiene cuerpo y dos extremidades.

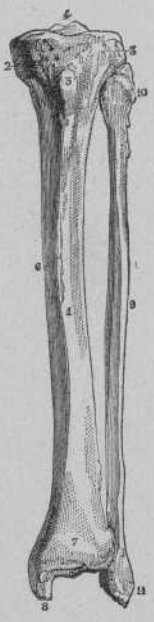
La EXTREMIDAD SUPERIOR es redondeada, desigual, y presenta una carita articular por dentro y una apófisis estiloides por detrás.

El CUERPO ofrece estas tres caras y tres bordes. La *cara externa* está excavada en dirección vertical; por abajo se hace posterior. La *cara posterior* es casi lisa; por abajo se hace interna. La *cara interna* por abajo es anterior y ofrece una cresta oblicua hacia abajo y atrás, una área anterior inferior muy estrecha, y una área posterior superior más ancha y subdividida por otra cresta. Los dos bordes posteriores son poco pronunciados. El borde anterior es muy saliente y su extremidad inferior está facetada formando una área triangular y externa.

La EXTREMIDAD INFERIOR ó *maleolo externo* está aplastado lateralmente y presenta por adentro una cara articular y una impresión rugosa; por afuera una superficie convexa subcutánea; por

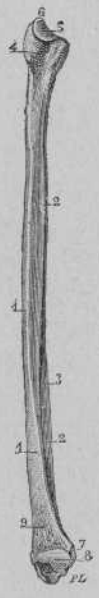
delante un borde delgado y áspero; por detrás un borde ancho y dispuesto en corredera, y por abajo un vértice redondeado.

Fig. 82.



Los huesos de la pierna, vista anterior.

Fig. 83.



Peroné, cara interna.

Fig. 84.



Peroné, cara posterior.

FIG. 82.—1, cuerpo de la tibia; 2, su tuberosidad interna; 3, su tuberosidad externa unida con la extremidad superior del peroné; 4, espina de la tibia; 5, tuberosidad anterior; 6, cresta de la tibia; 7, su extremidad inferior unida con la extremidad correspondiente del peroné; 8, maleolo tibial; 9, cuerpo del peroné; 10, su extremidad superior; 11, su extremidad inferior ó maleolo peróneo.

FIG. 83.—1-1, cara posterior del peroné que se hace interna inferiormente por efecto de la torsión del hueso; 2-2, cara interna que se hace externa por abajo, en donde desaparece; 3, cresta que divide esta cara en dos partes; 4, cabeza del peroné; 5, carita por la cual esta cabeza se une con la tuberosidad externa de la tibia; 6, su apófisis estiloides; 7, maleolo peróneo; 8, superficie por la cual este maleolo se articula con el astrágalo; 9, superficie por la cual se une con la extremidad interna de la tibia.

FIG. 84.—1-1, cara posterior; 2, cara interna; 3, cabeza; 4, su apófisis estiloides; 5, maleolo.

TOPOGRAFÍA.—Está colocado á la parte externa y posterior de la pierna, articulándose por dentro con la tibia y con el astrágalo.

ESTRUCTURA.—Tiene la de hueso largo, presentando dentro de su cuerpo un conducto medular estrecho y largo; su conducto nutricio camina de arriba á abajo.

DESARROLLO.—Nace por un punto primitivo y dos epífisis que engendran respectivamente al cuerpo y á las dos extremidades; el primero aparece en el segundo mes de la vida intrauterina y los otros dos entre el segundo y el primer año de edad.

Pie.

Su esqueleto está dispuesto convenientemente para sostener el peso del cuerpo y caminar.

Su forma, que es irregular y abovedada, permite estudiar dos caras, dos bordes y dos extremidades.

La *cara superior* ó *dorso* es convexa, forma un plano algo inclinado hacia adelante, abajo y afuera, se articula con la pierna en la unión de su quinto posterior con los $^4/_5$ anteriores, haciendo con ella un ángulo un poco mayor que el recto por delante y otro ángulo recto por detrás.

La *cara inferior* ó *planta* es cóncava de adelante á atrás y transversalmente, siendo la concavidad mucho mayor hacia adentro que hacia afuera; en ella se ven los tres puntos de apoyo de todo el pie y ofrece desigualdades numerosas y mucho más considerables que el dorso.

El *borde interno* es muy grueso y onduloso, porque en la mitad posterior aparece cóncavo y en la anterior convexo.

El *borde externo* es más estrecho; se acerca más á la línea recta y toca al suelo en casi toda su extensión.

La *extremidad posterior* ó *talón* es muy áspera, parece un grueso tubérculo en forma de espuela y sirve para dar inserción á un tendón robustísimo.

La *extremidad anterior* es mucho más ancha transversalmente y más aplastada de arriba á abajo; está formada por los cinco dedos y la línea que les sirve de límite forma una convexidad dirigida hacia adelante y afuera.

Se compone de 26 huesos repartidos en tres partes: tarso, metatarso y dedos.

Tarso.

Es la porción más voluminosa, dispuesta de manera que en la mitad posterior dominan las dimensiones verticales á las transver-

sas, ocurriendo lo contrario en la mitad anterior; su forma, aunque irregular, permite considerarle como pirámide cuadrangular tendida horizontalmente, en la cual existen seis caras: superior, inferior, externa, interna, anterior y posterior.

Se compone de siete huesos colocados en dos grupos; uno pos-

Fig. 85.



Pie, cara dorsal.

Fig. 86.



Pie, cara plantar.

Fig. 85.—1, polea articular que corona el cuerpo del astrágalo; 2, cabeza y cuello de este hueso; por afuera del cuello del astrágalo se ve la excavación calcáneo-astragaliana; 3, calcáneo que contribuye á formar esta excavación por su parte ántero-superior; 4, escafoides unido por delante con los tres cuneiformes; 5, primer cuneiforme ó mayor; 6, segundo cuneiforme ó menor; 7, tercer cuneiforme ó mediano; 8, cuboides; 9, metatarso; 10, primera falange del dedo gordo; 11, última falange del mismo dedo; 12, primeras falanges de los cuatro últimos dedos; 13, segundas falanges de estos dedos; 14, sus terceras falanges.

Fig. 86.—1, cara inferior del calcáneo; 2, tuberosidad interna de este hueso; 3, su tuberosidad externa; 4, depresión angulosa que separa estas dos tuberosidades; 5, parte inferior de la cabeza del astrágalo, que en el estado fresco corresponde al ligamento calcáneo-escafoideo inferior; 6, porción de la cara plantar del cuboides, en la que se inserta el ligamento calcáneo-cuboideo inferior; 7, tuberosidad del cuboides, delante de la cual se nota el canal que recibe el tendón del músculo peroneo lateral largo; 8, escafoides; 9, tuberosidad de este hueso, en la cual se inserta el tendón del músculo tibial posterior; 10, parte inferior ó base del cuneiforme mayor; 11, vértice del cuneiforme menor; 12, vértice del cuneiforme mediano; 13, primer metatarsiano; 14, segundo metatarsiano; 15, tercer metatarsiano; 16, cuarto metatarsiano; 17, quinto metatarsiano; 18, tuberosidad de este hueso; 19, los dos huesos sesamoideos que corresponden á los canales de la extremidad anterior del primer metatarsiano; 20, primera falange del dedo gordo; 21, última falange de este dedo; 22-22, primeras falanges de los cuatro últimos dedos; 23-23, segundas y terceras falanges de estos dedos.

terior compuesto del astrágalo, calcáneo y escafoides, y otro anterior compuesto de tres cuñas y cuboides.

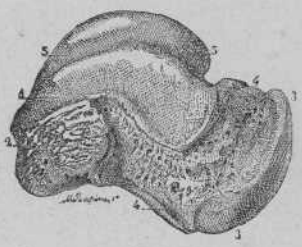
Los siete huesos se articulan unos con otros, presentando para ello diferentes superficies planas ó curvas. Además ofrecen también otras partes ásperas, destinadas á insertar tejidos fibrosos y diversas poleas, por donde se deslizan algunos tendones.

Daré una descripción sucinta de cada uno, recordando antes que todos son huesos cortos y tienen la estructura esponjosa, que como tales deben poseer, y que cada uno se desarrolla por un punto primitivo de osificación, excepto el calcáneo, que tiene además una epífisis; los puntos primitivos aparecen desde el sexto mes de la vida intrauterina en adelante.

Astrágalo.—Es par, compuesto de dos porciones, una anterior y otra posterior, llamadas *cuerpo* y *cabeza*, y compuesto de cinco caras articulares, que son superior, inferior, externa, interna y anterior, y otra cara no articular posterior.

La cara superior es cuadrilátera, convexa y en figura de polea.—La cara inferior tiene dos áreas articulares, una grande cóncava y otra pequeña; entre las dos existe una depresión honda y áspera.—La cara externa es triangular, con la base hacia arriba; hacia adelante es lineal y no articular.—La cara interna solo es articular en la parte superior; en el resto no lo es.—La cara anterior es muy extensa y convexa.—La cara posterior no articular y está dispuesta á modo de corredera.

Fig. 87.



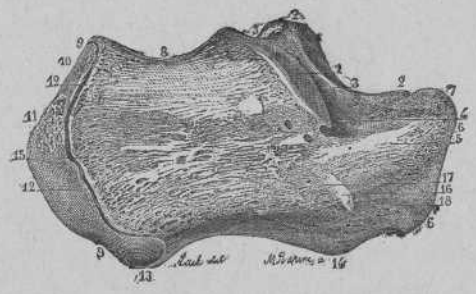
Astrágalo, cara interna.

1, carita por la cual la cara interna del astrágalo se une con el maleolo interno; 2, impresión en la cual se fija el ligamento lateral interno de la articulación del pie con la pierna; 3-3, cabeza del astrágalo; 4-4, cuello de este hueso; 5-5, su carita superior ó polea articular.

Topografía. — Está colocado encima del calcáneo y debajo de la tibia, y se articula con este hueso por la cara superior, con el maleolo interno por la cara interna, con el maleolo externo por la cara externa, con el calcáneo por las dos áreas de la cara inferior, y con el escafoides por la cara anterior.

Calcáneo; es par, compuesto de tres porciones, una mayor posterior, otra mediana anterior y otra menor interna, llamadas *cuerpo, apófisis mayor* y *apófisis menor;* forma el hueso del talón y tiene dos caras articulares, una superior y otra anterior, y cuatro no articulares, que son: externa, interna, posterior é inferior.

Fig. 88.



Calcáneo, cara externa y epifisis.

1, carita convexa de la cara superior del calcáneo; 2-2 carita cóncava de la misma cara; 3-3, canal que separa estas dos caritas; 4, ancha depresión que se continúa con este canal y que contribuye á formar la excavación calcáneo astragaliana; 5, apófisis gruesa ó mayor; 6-6, perfil de la carita cuboidea; 7, eminencia angulosa que corona esta carita; 8, parte posterior de la cara superior, cóncava de delante atrás; 9-9, epifisis del calcáneo, que constituye la parte posterior de este hueso; 10, parte superior de la cara posterior, lisa y cubierta por una sinovial; 11, parte media más saliente y rugosa en la cual se inserta el tendón de Aquiles; 12-12, lámina cartilaginosa que une la epifisis del calcáneo con el cuerpo del hueso; 13, extremidad inferior de esta epifisis que forma la tuberosidad menor ó la tuberosidad externa de la cara inferior; 14, tuberosidad anterior de la misma cara; 15, cara externa del calcáneo; 16, tubérculo situado en la unión del tercio anterior con los dos tercios posteriores de esta cara, dirigido oblicuamente de arriba á abajo y de atrás á adelante; 17, canal situado detrás de este tubérculo, y que sirve de polea de reflexión al tendón del músculo peroneo lateral largo; 18, otro canal situado delante del mismo tubérculo y destinado al tendón del músculo peroneo lateral corto.

La cara superior solo es articular en el tercio central, en donde presenta dos superficies articulares, una mayor y otra menor; los tercios anterior y posterior son ásperos.—La cara anterior es convexo-cóncava, y tiene un pico hacia su parte superior interna.—La cara externa es ancha, poco áspera y con dos correderas oblicuas y ligeras.—La cara interna es muy cóncava y forma la corredera mayor.—La cara posterior es lisa por arriba y muy rugosa por abajo.—La cara inferior es prolongada, áspera, y tiene tres tubérculos; dos posteriores y uno anterior; el posterior interno es el más grande.

Topografía.—Está colocado debajo del astrágalo y detrás del cuboides, y se articula con el astrágalo por las dos facetas de la cara superior, y con el cuboides por la cara anterior.

Escafoides; es par; compuesto de dos caras articulares, dos bordes y dos extremidades que no se articulan.

La cara posterior es cóncava.—La cara anterior es convexa y está subdividida en tres áreas triangulares.—El borde superior es grueso y áspero.—El borde inferior es delgado y áspero.—La extremidad externa es convexa y áspera.—La extremidad interna forma un tubérculo llamado *apófisis* ó *tuberosidad*.

Topografía.—Está colocado delante del astrágalo y detrás de las tres cuñas, y se articula con aquél por la cara posterior, y con éstas por la cara anterior, y excepcionalmente con el cuboides por la parte posterior externa.

Cuña primera; es la mayor y más interna, par, y se compone de tres caras articulares, externa, posterior y anterior, y tres partes no articulares, que son la cara interna, la base inferior y el filo superior.

La cara externa tiene hacia sus bordes superior y posterior dos caritas unidas en forma de escuadra.—La cara posterior es cóncava, oblicua y triangular.—La cara externa es algo semilunar.—La cara interna es convexa y áspera.—La base es convexa y áspera.—El filo es largo, convexo y oblicuo.

Topografía.—Es el hueso más interno de la fila anterior; está colocado delante del escafoides y detrás del metatarsiano primero, y tiene conexiones con el escafoides por la cara posterior, con la cuña segunda y el metatarsiano segundo por la cara externa, y con el metatarsiano primero por la cara anterior.

Cuña segunda; es la menor y media; par, y se compone de cuatro caras articulares: interna, externa, posterior y anterior, y dos partes no articulares, que son base superior y filo ó vértice inferior.

La cara interna tiene hacia atrás y arriba dos superficies unidas en forma de escuadra.—La cara externa tiene hacia atrás una carita biondeada.—La cara posterior es triangular y algo cóncava.—La cara anterior es triangular y plana.—La base es superior y áspera.—El vértice inferior y áspero.

Topografía.—Está colocado entre el escafoides, el metatarsiano primero, y cuñas primera y tercera y detrás del metatarsiano segundo. Se articula con el escafoides por la cara posterior, con el metatarsiano segundo por la anterior, con la cuña primera por la interna y con la cuña tercera por la externa.

Cuña tercera; es la mediana y externa; par, y se compone de cuatro caras articulares, interna, externa, posterior y anterior, y dos partes no articulares, que son base superior y vértice inferior.

La cara interna tiene hacia atrás una superficie biondeada y hacia adelante una ó dos caritas.—La cara externa tiene hacia atrás una carita de forma oval ó auricular.—La cara posterior es cóncava y triangular.—La cara anterior es algo convexa y triangular.—La base es superior y áspera.—El filo es inferior y áspero.

Topografía.—Está colocado entre el escafoides, el metatarsiano tercero, la cuña segunda y el cuboides, y se articula con el escafoides por detrás, con el metatarsiano tercero por delante, con la cuña segunda y el metatarsiano segundo por adentro y con el cuboides por afuera.

Cuboides; es par, de forma cuboidea, pero muy sesgado á expensas de la cara externa, y ofrece tres caras articulares, interna, posterior y anterior, y tres no articulares, superior, inferior y externa.

La cara interna tiene hacia la parte superior y posterior una faceta de forma auricular.—La cara posterior es convexo-cóncava, y tiene un *pico* hacia la parte inferior interna.—La cara anterior ofrece una cresta vertical, que la subdivide en dos áreas cuadriláteras.—La cara superior es ancha y áspera.—La cara inferior presenta hacia atrás asperezas, en el centro una cresta transversal, hacia adelante una corredera transversal.—La cara externa parece borde y presenta el principio de la corredera.

Topografía.—Es el hueso más externo de la fila anterior y está colocado á la parte externa de la cuña tercera y del escafoides, delante del calcáneo y detrás de los metatarsianos cuarto y quinto. Tiene conexiones con el calcáneo por detrás, con la cuña tercera por dentro, con los metatarsianos citados por delante y excepcionalmente con el escafoides por la parte posterior superior interna.

Metatarso.

Es la porción media del pie, colocada delante del tarso y detrás de los dedos; se compone de cinco huesos denominados *metatarsianos* 1.°, 2.°, 3.°, 4.° y 5.°, contando de dentro á fuera. La forma especial de estos huesos y su modo de ajustarse, dan al metatarso el aspecto de una parrilla cuadrilátera compuesta de cinco ramas paralelas y desiguales, entre las que existen cuatro *espacios interóseos* casi elípticos.

Estos cinco huesos tienen caracteres generales ó comunes y caracteres especiales que deben estudiarse separadamente.

Caracteres generales.—Los cinco metatarsianos son huesos largos de los más pequeños del esqueleto, cuyo eje no es enteramente horizontal ni rectilíneo; cada uno se compone de *cuerpo* y dos *extremidades*.

El *cuerpo* es torcido y prismático-triangular; de sus caras una es interna superior, otra externa menos superior, y otra inferior interna. De los bordes uno es superior, otro interno y el otro externo.

La *extremidad posterior* parece cuboidea y presenta cinco caras: en general son articulares la posterior, la interna y la externa y son de inserción la superior y la inferior.

La *extremidad anterior* ó *cóndilo* es articular y convexo por delante y presenta una excavación á cada lado, dos tubérculos encima, dos tubérculos debajo.

Tienen la *estructura* de huesos largos semejante en todo á la propia de los metacarpianos.

Cada uno se *desarrolla* por un punto primitivo y una epífisis; aquél engendra el cuerpo y extremidad posterior en los cuatro metatarsianos últimos, y el cuerpo y extremidad anterior en el metatarsiano primero; la epífisis es posterior en este último y anterior en los otros cuatro.

Caracteres individuales.—*Primer metatarsiano;* es el más robusto y tiene de especial que el cuerpo es un prisma triangular regular. La extremidad posterior tiene por detrás una cara semi-

lunar articular y en el contorno suele presentar otra carita articular. La extremidad anterior tiene hacia su parte inferior la huella de dos huesos sesamoideos.

Se articula con la primera cuña por la extremidad posterior; con el primer dedo por la extremidad anterior; muchas veces con el segundo metatarsiano por la extremidad posterior.

Segundo metatarsiano; es el más largo y sólo tiene de especial la extremidad posterior; en ella la cara interna suele presentar una superficie articular. La cara externa tiene dos facetas, una superior bifacetada y otra inferior que no siempre lo está. La cara posterior es triangular y articular. Las caras superior é inferior son ásperas y no articulares.

Se articula con las tres cuñas y con el metatarsiano tercero y muchas veces con el primero por la extremidad posterior, y con el segundo dedo por la extremidad anterior.

Tercer metatarsiano; sólo tiene de especial la extremidad posterior; en ella la cara posterior es plana y articular. La cara interna tiene dos superficies gemelas semielípticas. La cara externa tiene una faceta elíptica y articular. Las caras superior é inferior son ásperas y no articulares.

Se articula con la tercera cuña y los metatarsianos segundo y cuarto por la extremidad posterior y con el tercer dedo por la extremidad anterior.

Cuarto metatarsiano; sólo tiene de especial la extremidad posterior; en ella la cara posterior es cuadrilátera y articular. La cara interna tiene una faceta semielíptica y articular. La cara externa tiene una cara oval y articular. Las caras superior é inferior son ásperas y no articulares.

Se articula con el cuboides, tercera cuña y metatarsianos tercero y quinto por la extremidad posterior, y con el cuarto dedo por la extremidad anterior.

Quinto metatarsiano; es el más delgado y sólo tiene de especial la extremidad posterior; en ella la cara posterior es cuadrilátera y articular. La cara interna tiene una faceta oval y articular. La cara externa forma una tuberosidad. Las caras superior é inferior son ásperas y no articulares.

Se articula con el cuboides y el cuarto metatarsiano por la extremidad posterior, y con el quinto dedo por la extremidad anterior.

Dedos.

Son cinco prolongaciones colocadas delante del metatarso, semejantes en su construcción á los de la mano, aunque no tienen tanta longitud ni formas tan regulares, ni pueden oponerse unos á otros, ni el dedo grueso es oponente ó pulgar.

Denomínanse contando de adentro á fuera, dedos 1.°, 2.°, 3.°, 4.° y 5.°, y cada uno consta de tres trozos, que se llaman, *falanges primeras, segundas* y *terceras*, excepto el dedo primero que sólo tiene dos, pues le falta la segunda.

En todas las falanges se pueden considerar un cuerpo y dos extremidades, aunque las segundas y terceras son tan cortas que en realidad carecen de cuerpo; así, pues, deben considerarse como huesos largos, por lo cual tienen la estructura de tales.

Su desarrollo se hace por dos puntos de osificación en cada falange; uno primitivo, que engendra al cuerpo y extremidad anterior, y otro secundario que forma la extremidad posterior.

Primeras falanges; son en número de cinco, las mayores y las más posteriores, y cada una se compone de cuerpo y dos extremidades.

El *cuerpo* es casi cilindroideo y presenta como cuatro caras, superior, inferior y dos laterales.

La *extremidad posterior* tiene por atrás una fosita glenoidea, articular con su contorno áspero.

La *extremidad anterior* es una polea articular.

La falange primera del *dedo gordo* se distingue por su robustez.

Segundas falanges; son en número de cuatro, porque el dedo gordo carece de ella, y cada una se compone de cuerpo y dos extremidades.

El *cuerpo* en realidad no existe y está representado por una estrechez.

La *extremidad posterior* tiene hacia atrás dos fositas glenoideas y su contorno es áspero.

La *extremidad anterior* es una polea articular y muy ligera.

Terceras falanges; son en número de cinco, las más anteriores, y cada una se compone de cuerpo y dos extremidades.

El *cuerpo* también está representado por una estrechez.

La *extremidad posterior* tiene hacia atrás dos fositas glenoideas y su contorno es áspero.

La *extremidad anterior* es una media luna rugosa y de inserción.

La falange última del *dedo gordo* se distingue por su robustez.

Paralelo entre los miembros torácicos y abdominales.

Los cuatro miembros del esqueleto tienen el mismo tipo de construcción. Para apreciar las analogías existentes deben compararse el hombro con la cadera, el brazo con el muslo, el antebrazo con la pierna y la mano con el pie.

Comparación entre el hombro y la cadera. Para hacer resaltar las analogías existentes entre estas dos regiones, se coloca un hueso innominado en su actitud propia, y los dos huesos del hombro del lado contrario se pasan al lado del hueso de la cadera, de modo que la clavícula y borde superior de la escápula miren hacia abajo y el ángulo inferior del mismo hueso hacia arriba.

En esta disposición el cuerpo del omoplato representa al ileon, el acromion, á la rama horizontal del pubis y la apófisis coracoides al isquion; la fosa glenoidea á la fosa cotiloidea; la fosa subescapular á la iliaca interna; las fosas infra y supra espinosas á la iliaca externa; el borde espinal del omoplato á la cresta iliaca; el borde axilar de aquél al inferior del ileon y el borde superior escapular al posterior iliaco.

Comparación entre el brazo y el muslo. Para establecer las relaciones entre el húmero y el fémur de modo que resalte el mayor número de analogías, se toma el fémur de un lado y el húmero del lado contrario, colocándole de modo que su cara posterior se convierta en anterior y traspasándole á ocupar el mismo lado que el fémur con quien se compara.

En esta disposición la extremidad superior de ambos huesos tiene las mismas eminencias, es decir, una cabeza y dos trocánteres. También en ambos las diáfisis están retorcidas y encorva-

das semejantemente, y puede decirse que en el húmero son representantes de la línea áspera del fémur la suma de la impresión deltoidea, de la corredera bicipital y de la impresión del coraco humeral.—Las dos extremidades inferiores tienen eminencias semejantes, tanto las articulares como las no articulares, excepto el cóndilo humeral que carece de representación en el fémur humano porque el peroné no se articula con éste; así es que hay mamíferos en los cuales la identidad se hace perfecta porque tienen el peroné articulado con el fémur.

Comparación del antebrazo y pierna. Para apreciar bien las muchas analogías existentes deben seguirse las reglas siguientes: tómense los huesos de la pierna derecha suponiendo á la rótula unida con la tibia de modo que formen un hueso que llamaré *tibio rotuliano;* despues tómense los huesos del antebrazo izquierdo y colóquense en el lado derecho dirigiendo las regiones posteriores hacia adelante; en esta situación se divide en dos mitades cada hueso del antebrazo y se cambia de sitio á las mitades inferiores, de modo que la mitad inferior del cúbito corresponderá á la mitad inferior del radio, y la mitad inferior del radio á la mitad superior del cúbito; de esta manera se forman dos huesos, uno externo delgado en totalidad, que llamaré *radio cúbito* y compararé al peroné y otro interno, grueso en toda su extensión, que llamaré *cúbito radio* y compararé al hueso tibio rotuliano.

Comparados el radio cúbito y peroné se ve que ambos son delgados y externos; las dos extremidades superiores tienen una carita articular para unirse al otro hueso, y asperezas para insertar al biceps braquial y al biceps femoral. Las dos extremidades inferiores se prolongan formando una eminencia á manera de apófisis estiloides y tienen superficie articular para unirse al carpo y al tarso.

Comparados el cúbito radio y tibio rotuliano se ve que ambos son gruesos é internos. Las dos extremidades superiores se articulan extensamente con el húmero y el fémur; la apófisis coronoides del cúbito se parece á las fosas glenoideas de la tibia y el olécranon á la rótula; la cavidad sigmoidea mayor es un retrato de la cara posterior de la rótula y superior de la tibia, así como resultan análogas la carita sigmoidea menor y la carita peroneal de la tibia. Las dos diáfisis tienen forma prismático triangular muy manifiesta. Las dos extremidades inferiores tienen una

gruesa eminencia y caritas articulares para unirse al carpo y al tarso y al otro hueso del antebrazo y pierna.

Comparación de la mano y pie. Es sabido que cada región de éstas consta de tres porciones comparables de esta manera: el carpo con el tarso, el metacarpo con el metatarso y los dedos de la mano con los del pie.

En el carpo existen siete huesos principales y el tarso tiene igual número; el pisiforme de aquél puede compararse á la epífisis del calcáneo en donde se ata el tendón de Aquiles.

Prescindiendo del pisiforme y de la epífisis mencionada, quedarán siete huesos en el carpo y otros siete en el tarso. En cada una de las dos partes forman respectivamente dos filas. La fila posterior del carpo la constituyen el escafoides, semilunar y piramidal, y las del tarso el astrágalo, calcáneo y escafoides. La fila anterior del carpo está formada por el trapecio, trapezoides, hueso mayor y ganchoso y la del tarso por las tres cuñas y el cuboides.

Ademas puede decirse que el astrágalo está representado por el semilunar y parte del escafoides; el calcáneo por el piramidal; el escafoides del tarso por parte del hueso grande y del otro escafoides; la cuña primera por el trapecio; la cuña segunda por el trapezoides; la cuña tercera por parte del hueso grande y el cuboides por el unciforme.

Los cinco metatarsianos y los cinco metacarpianos son tan semejantes entre sí y del mismo modo las falanges de la mano y del pie, que parece ocioso señalar sus analogías, porque en realidad no hay más diferencias que las dependientes de la diversidad de usos.

Las homologías señaladas en el anterior paralelo se refieren solamente al período adulto del esqueleto humano; pero si el paralelo se establece entre los miembros durante el desarrollo y en las múltiples variedades de apendices esqueléticos que presentan los vertebrados, se puede llegar á la concepción de un tipo de miembros del que todas las formas existentes no serían más que modificaciones más ó menos profundas.

El tipo más simple de esqueleto apendicular consiste en un semi-cinturón que abraza el tronco y una serie longitudinal de piezas que forman con aquél ángulo recto. Esta constitución tan simple se complica por la dirección oblicua de unos segmentos con relación á otros, el desarrollo proporcional de las distintas

piezas y sobre todo el número de series longitudinales de huesos relacionados con la serie fundamental que forma el eje.

En cuanto á la dirección, se observa que en los peces es transversal ú oblicua con relación al tronco; en los otros vertebrados es la de una línea quebrada que forma uno ó dos ángulos, lo que da mayor independencia y movilidad á los segmentos; en los anfibios y muchos reptiles, el ángulo principal de cada miembro (codo, rodilla), mira hacia fuera, y cuanto más abierto es en la actitud normal, tanto más elevado sobre el suelo queda el tronco; en los cuadrúpedos se eleva éste más aún por la disposición de los miembros en forma de columnas, y los ángulos principales dejan de corresponder afuera por haberse realizado un movimiento de rotación, que los lleva hacia atrás en los miembros torácicos y hacia adelante en los abdominales, de modo que el codo y la rodilla se corresponden por el lado de la extensión y se pliegan naturalmente hacia el lado ventral del cuerpo entero; en el hombre, por último, los miembros torácicos dejan de apoyarse sobre el suelo porque el tronco se levanta y adquiere posición vertical, de modo que resultan aquellos pendientes del tórax en los lados, si bien conservando la dirección del codo hacia atrás, la torcedura del eje óseo y los demás rasgos esenciales del esqueleto apendicular de los cuadrúpedos.

En cuanto al desarrollo proporcional de las piezas óseas, hay muchas variedades según las exigencias de la locomoción, y por eso en el hombre, en quien los miembros torácicos no sirven normalmente para ella, se achican las piezas de sostén como las del hombro y muñeca, en tanto que se alargan las que sirven para los movimientos extensos, la prehensión y la palpación.

En cuanto al número de huesos y sus modos de asociarse, hay muchas variedades. La parte basial del hueso en forma de semicinturón, consta en general de una pieza dorsal y otra ventral, y esta última se subdivide en dos, lo que permite reconocer en el hombro de muchos vertebrados el *omoplato,* el *procoracoides* y el *coracoides,* los cuales están representados en el hombro humano por los puntos de osificación escapulares y equivalen al *ileo, pubis* é *isquion* de la cadera en vías de desarrollo. La clavícula es una formación esquelética secundaria, de origen dérmico parecido al de los huesos de la bóveda craneal y algunos de la cara, de existencia muy variable aún en los mamíferos y cuyo equivalente en

los miembros abdominales permanece en el hombre en estado fibroso, y no es más que el ligamento de Falopio ó arco crural, según la opinión de naturalistas competentes.

Las series longitudinales de piezas que completan el esqueleto de los miembros, son cinco en la mayoría de los vertebrados, pues aun los que tienen menor número aparente y hasta sólo presentan un dedo muy crecido, conservan vestigios de los demás. Esquemáticamente se puede representar el modo de asociación de las cinco series, considerando una como fundamental y haciendo arrancar de cada coyuntura de ésta las otras series derivadas, de modo que los ejes de éstas vendrían á representar en el esquema barbas de pluma insertas en el tallo oblicuamente. Las piezas de cada serie se funden con frecuencia, por lo que disminuye el número aparente, y lo mismo pasa entre huesos próximos de dos series distintas, lo cual, unido á la desaparición completa de otras piezas por atrofia y á la distinta manera de articularse las que persisten, explica todas las variedades y diferencias observadas no sólo entre el esqueleto apendicular de animales distintos, sino entre los miembros torácicos y abdominales de uno solo. Sirva de ejemplo la comparación del carpo y tarso entre sí y con el tipo primitivo del que pueden considerarse derivados, según resulta del siguiente cuadro tomado á Gegembaur con ligeras modificaciones:

CARPO.		TARSO.	
Transformado.	Forma primitiva.	Forma primitiva.	Transformado.
Escafoides =	Radial	= Tibial	} = Astrágalo.
Semilunar =	Intermediario	= Intermediario	}
Piramidal =	Cubital	= Peroneal	= Calcáneo.
¿Cabeza del hueso grande? =	Central	= Central	= Escafoides.
Trapecio =	Carpiano 1.°	= Tarsiano 1.°	= 1.ª cuña.
Trapezoides =	Carpiano 2.°	= Tarsiano 2.°	= 2.ª cuña.
Hueso grande =	Carpiano 3.°	= Tarsiano 3.°	= 3.ª cuña.
Cuneiforme =	Carpiano 4.°	= Tarsiano 4.°	} = Cuboides.
	Carpiano 5.°	= Tarsiano 5.°	}

Huesos sesamoideos.

Se llaman así los desarrollados en el espesor de algunos tendones y de otros tejidos fibrosos. Tienen cierto parecido con la semilla del sésamo, planta originaria de la India y empleada como medicamento y cosmético; á este carácter deben su denominación estos huesos que presentarán, por tanto, la forma de una lente plano-convexa, en la que deben apreciarse dos caras y un contorno; este último, y la cara convexa son ásperos y de inserción y la cara plana suele articularse con algún hueso del esqueleto. Su estructura es la de hueso corto y se desarrollan siempre tarde y por un solo punto.

Su número es variable, no constituyen parte integrante del esqueleto, por cuyo motivo no es constante la aparición de algunos; su situación también varía, pero siempre corresponden á los miembros; el hueso pisiforme y la rótula son los más importantes; es frecuente que existan dos en la articulación metacarpo-falangiana primera, uno en la metacarpo-falangiana segunda, uno en la metacarpo-falangiana quinta, dos ó uno en las articulaciones semejantes del pie, uno en el tendón del peroneo lateral largo y otro en el tendón del tibial anterior.

El estudio de los usos demuestra que el desarrollo de los huesos sesamoideos es una necesidad y no una aberración ósteo-genésica, puesto que sirven para alejar los tendones del centro del movimiento, para facilitar su desliz sobre los huesos, para defender las articulaciones, y sobre todo para mudar la dirección de los mismos tendones y abrir más el ángulo de su inserción, lo cual aumenta mucho la fuerza de los músculos á que pertenecen. Si bien presentan anomalías múltiples, tanto respecto al volumen como á la situación y número, obedecen á ciertas leyes generales respecto al lugar, época y modo de aparición; no siendo exclusivos de la especie humana, por cuyas razones no debe admitirse la creencia de que su desarrollo sea efecto puramente mecánico.

A la categoría de los huesos sesamoideos, aunque no merecen este nombre por ser de muy distinta forma, pertenecen las agujas y láminas óseas que existen en el espesor de algunos músculos y

en los intersticios musculares de los miembros de varios animales, y que son debidos á la osificación anormal é incompleta de los tendones y aponeurosis.

ARTROLOGÍA.

Es la rama científica encargada de la descripción de todos los medios de unión que sujetan á los huesos, manteniendo á cada uno en su sitio respectivo.

Deben estudiarse en ella los tres modos de unión que ofrece el esqueleto, ó sean las *articulaciones verdaderas* ó *coyunturas*, las *articulaciones falsas* ó *junturas* y las *sínfisis* ó *uniones sin ajuste*, es decir, sin contacto de las partes duras.

Partes anatómicas de las coyunturas.—Son varias y pueden agruparse en tres secciones. La primera comprende las partes que se ponen en contacto, *superficies articulares, cartílagos de incrustación* y *rodetes marginales*. La segunda abraza las partes que sirven para sujetar y están situadas alrededor, *ligamentos, tendones, membranas, músculos* y todos los demás *tejidos periféricos* que obran como lazos ó medios unitivos. La tercera comprende todas las partes intra-articulares, *membranas sinoviales* y algunos fibrocartílagos y ligamentos.

Superficies articulares. Están constituídas casi la totalidad por huesos y algunas por cartílagos; en cada articulación hay dos superficies opuestas que se corresponden con mayor ó menor exactitud. Muchas veces cada superficie articular es simple, pero algunas se componen de más de un hueso ó de más de un cartílago.

Estas superficies son lisas y constan de sustancia más condensada que en el resto del hueso, circunstancia que favorece la movilidad. Corresponden de ordinario á la superficie de los huesos cortos y á las extremidades de los largos, variando considerablemente de forma, dirección y ajuste, de manera que puede decirse que tienden á favorecer la movilidad; por esto hay muchas de dirección curvilínea, que tienen poca extensión en el contacto y

poca exactitud en el ajuste, las tres condiciones favorables á la movilidad.

Las variedades de superficies pueden reducirse á los ocho grupos siguientes: 1.°, una superficie tiene forma de cabeza y la otra de fosa glenoidea; 2.°, una es cabeza y la otra fosa cotiloidea; 3.°, una es cóndilo sencillo y la otra fosa glenoidea; 4.°, una es cóndilo doble y la otra fosa biglenoidea; 5.°, una es polea y la otra consta de dos depresiones y un lomo central; 6.°, una es eje y la otra anillo; 7.°, una es convexo-cóncava y la otra cóncavo-convexa, y 8.°, ambas son planas ó muy ligeramente encorvadas.

Cartílagos articulares ó de *incrustación.* Son láminas delgadas de color blanco mate, desprovistas de pericondrio, muy elásticas, muy lisas, sin vasos, de escasa vitalidad y extendidas sobre las superficies articulares.

Su forma es semejante á la perteneciente á las superficies articulares, y por lo regular el espesor es uniforme en las superficies planas, se adelgaza desde el centro á la periferia en las superficies convexas y desde la periferia al centro en las cóncavas. Se adhieren con firmeza á los huesos mediante desigualdades muy numerosas y microscópicas; por la superficie opuesta se ponen en contacto de la sinovia y por el contorno se convierten en fibrocartílagos, que poco á poco se confunden con el tejido fibroso circunvecino.

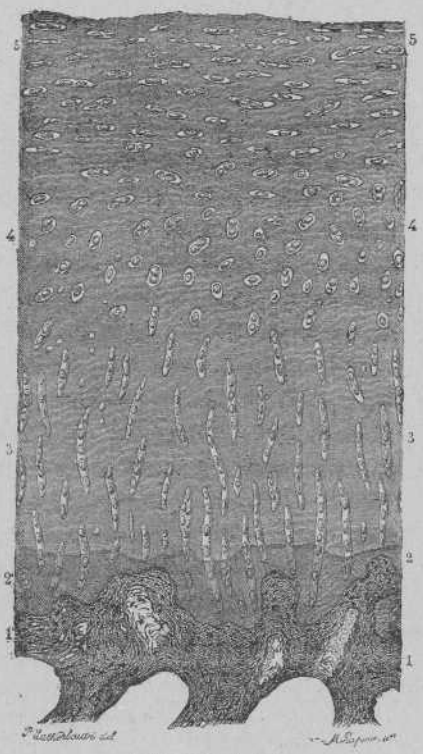
En su estructura y composición no presentan cosa singular; como tejido ternilloso, constan de sustancia homogénea hialina sembrada de *condroplastos* ó sean las cavidades características de este tejido. Por la cocción producen condrina, y su análisis proporciona grasa, agua y diversas materias minerales. Merece señalarse el hecho de que este tejido, que parece no diferenciarse de los restantes cartílagos, resiste á la osificación mucho más tiempo.

Fibro-cartílagos periarticulares ó *rodetes marginales.* Son cintas colocadas en el contorno de algunos cartílagos de incrustación destinadas á extender las superficies articulares; en ellas el borde más grueso se une al cartílago, y el otro borde es libre y más delgado, y algunas veces se continúa con la sustancia de los ligamentos periféricos ó de tendones. Su estructura es más fibrosa que ternillosa por la superficie excéntrica ó convexa, y al contrario por la cóncava.

Sindesmosis. Se llama así al conjunto de ligamentos de cualquiera articulación.

Los *ligamentos* se dividen en *blancos* y *amarillos.* Los prime-

Fig. 80.



Cartílago diartrodial.

Esta figura representa el corte perpendicular de un cartílago diartrodial y de la capa ósea subyacente.—1-1, tejido óseo formado de laminillas concéntricas en cuyo espesor é intervalo se perciben numerosos osteoplastos; de la parte inferior de esta capa salen trabéculas que van á circunscribir areolas, y de su parte superior nacen prolongaciones que penetran en el espesor de la capa superficial sin llegar hasta su superficie; 2-2, capa ósea superficial sumamente delgada al nivel de las prolongaciones precedentes y mucho más gruesa en su intervalo. Esta capa, que se ha sometido á la acción del ácido clorhídrico, presenta cavidades perpendiculares á su dirección; muchas de estas cavidades se continúan con las del cartílago, y también contienen células; 3-3, cavidades y células de la capa profunda del cartílago; 4-4, cavidades y células de la capa media; 5-5, cavidades y células de la capa superficial.

ros, llamados también *pasivos,* se componen de tejido laminoso, blanco, tenaz y de poca extensibilidad, de manera que sujetan

mientras no se aflojan. Los segundos, llamados *activos*, se componen de tejido elástico amarillo, tenaz y dotado de grande elasticidad; de modo que, cuando son distendidos, después de cesar la distensión, recobran su posición primitiva en virtud de la actividad elástica.

Atendida su forma, pueden dividirse en *capsulares, acintados, acordonados, fasciculados* y *amorfos.*

Por su situación se llaman *periféricos* los que rodean inmediatamente á las superficies articulares; *intra-articulares* los que están dentro de las articulaciones y envueltos por la membrana sinovial; *interóseos* los que ocupan espacios estrechos que hay entre superficies articulares que se aproximan sin tocarse. Las inserciones se verifican siempre implantándose las fibras ligamentosas en la superficie de los huesos, y allí se continúan con el periostio ó con tejidos fibro-ternillosos.

Se distribuyen en el esqueleto guardando cierta armonía con las formas de las superficies articulares. En las articulaciones formadas por una cabeza y una fosa, hay un ligamento periférico capsular. En las que una superficie es condílea ó polea, los ligamentos son cuatro, dos laterales fuertes, acintados, acordonados ó fasciculados, un ligamento flexor, ancho, menos fuerte, y otro ligamento extensor, tan débil, que casi se convierte en lámina celulosa porque está sustituída por un tendón. Si las articulaciones tienen un eje, el ligamento suele estar reducido á una cinta semianular, que en unión de un arco óseo construye el anillo para recibir á aquél. Cuando las superficies son convexo-cóncavas, los ligamentos consisten en cápsulas fibrosas é incompletas. Si las superficies son planas ó casi planas, los ligamentos son dos ó más cintas, apretadas y opuestas.

Sintenosis. Se llama así al conjunto de tendones que rodean cada articulación. Consisten en cordones ó cintas blancas, muy tenaces, atadas por una extremidad al vientre carnoso, y por la opuesta á uno de los huesos. Están colocados excéntricamente á los ligamentos periféricos. Por sus propiedades físicas concurren pasivamente á la unión; mas por virtud de las masas contráctiles de que proceden, pueden obrar como lazos activos, en mayor grado todavía que los ligamentos amarillos.

Meningosis. Es el conjunto de membranas fibrosas existente alrededor de algunas articulaciones. Están compuestas de tejido

fibroso blanco; á menudo se reducen á expansiones de ligamentos ó tendones, y por lo común, soldándose unas á otras, dan lugar á cápsulas fibrosas, flojas é incompletas, que se sobreponen á los tendones y ligamentos periféricos.

Sisarcosis. Es el conjunto de músculos colocados alrededor de algunas articulaciones; en el mayor número de veces son músculos cortos que forman una ó dos cubiertas á las articulaciones, protegiéndolas y contribuyendo activamente á la unión; en algunos casos los tendones de estos músculos desgastan á los ligamentos periféricos, poniendo en comunicación su cápsula sinovial con la correspondiente á la articulación.

Membranas sinoviales. Son *membranas* á modo de mangas que tapizan las paredes de las articulaciones, pero no las superficies articulares, encargadas de segregar cierto líquido untuoso llamado *sinovia.*

La forma es muy variable, porque depende de la disposición de la misma articulación; sin embargo, siempre puede considerarse como una manga abierta por las dos extremidades, de cuyas aberturas, una rodea á una superficie articular, y la otra extremidad rodea á la superficie articular opuesta; esta manga tapiza el interior de toda la sínfisis periarticular, y si existen ligamentos intra-articulares, también los envuelve y acompaña hasta sus puntos de inserción, aproximándose siempre á los límites de los cartílagos de incrustación, pero sin vestir á éstos. Casi todas las membranas sinoviales cubren grande extensión de los ligamentos periarticulares, vistiendo en una corta extensión la superficie ósea inmediata á estas superficies, de modo que suelen formar en las dos extremidades de la manga dos fondos de saco: esto sucede más principalmente en los huesos largos.

Cada membrana sinovial tiene dos *superficies,* una que llamaré *extra-articular* y es mate, de aspecto fibroso, destinada á ponerse en contacto con los ligamentos periféricos, con los ligamentos intra-articulares y con la pequeña porción de hueso inmediata á las superficies articulares; la otra superficie es *intra-articular,* de aspecto brillante, húmedo y epitelial; es la que en unión de los cartílagos articulares circunscribe la cavidad de la articulación.

Estas membranas emiten tres clases de expansiones; una consiste en dilataciones grandes de forma de saco como la existente detrás del tendón del triceps-femoral; otra compuesta de lige-

rísimos hundimientos que forma aquella membrana entre las fibras de los ligamentos y constituye pequeños granos que sin razón se llamaron *criptas* y *folículos sinovíparos;* y la otra consiste en apéndices flotantes dentro de las articulaciones, llamados *franjas sinoviales,* debidos á la presión atmosférica que comprime al tejido periarticular y empuja hacia el interior á algunos paquetes grasosos.

La sinovial se compone de dos capas, una exterior, fuerte, de naturaleza fibrosa y otra interior, fina, de naturaleza epitelial. La hoja fibrosa al llegar al cartílago de incrustación se confunde insensiblemente con el cartílago, y la capa epitelial termina bruscamente en el mismo contorno cartilaginoso, así es que los cartílagos articulares no están cubiertos por las membranas.

De las dos superficies de cada membrana, la intra-articular sólo se relaciona con la sinovia, que llena el interior de la articulación; la superficie extra-articular es la que se pone en contacto de los ligamentos, huesos y tendones.

La *hoja fibrosa* se compone de fibras y células conjuntivas, fibras elásticas, vasos capilares y linfáticos, nervios y sustancia amorfa.

La *membrana epitelial* se compone de células pavimentosas, delgadas, pálidas y de formas regulares. En las edades primeras, forman una capa regular y continua, que tapiza á toda la membrana, pero sin duda por el movimiento se desgastan muchas células, puesto que en las edades últimas se ven bastantes interrupciones más ó menos pequeñas de este epitelio pavimentoso.

Sinovia. Es el humor segregado por la membrana sinovial; puede considerarse como variedad de la serosidad, pero más consistente y sobre todo compuesta por una cantidad de albúmina mucho más considerable; es un líquido transparente, de color amarillento, untuoso, algo viscoso, de modo que cogido entre los dedos forma filamentos al separarse éstos. En cada articulación existe cantidad suficiente para lubrificar todo el interior y en ocasiones se aumenta hasta constituír hidropesías verdaderas.

Fibro-cartílagos intra-articulares. Existen por lo común en articulaciones que hacen muchos movimientos ó que soportan presiones muy repetidas ó que tienen superficies curvas que no se corresponden. Su forma es la de un *disco* ó un *menisco* aplanados, presentando dos caras y un contorno; aquéllas, bañadas

de sinovia y éste sujeto total ó parcialmente á los ligamentos periféricos, sujetándose más al hueso que tiene mayor movilidad. Su espesor no es uniforme; en los discos se adelgaza desde el contorno al centro y en los meniscos desde el borde convexo al cóncavo.

Mecanismo de las coyunturas. Son numerosos los géneros de movimiento, pero se pueden reducir á los siguientes: el simple desliz, la rotación, la pronación y supinación, la flexión y extensión, la separación y aproximación, la prepulsión y retropulsión, el ascenso y descenso y el movimiento de circunducción ó de honda.

El *desliz* consiste en el resbalamiento sencillo de las superficies articulares en tan corta extensión que se cambian poco las relaciones entre las mismas superficies; este movimiento es oscuro, de muy poca extensión, pero cuando se combinan los deslices de muchas articulaciones próximas, resultan movimientos grandes; así sucede en la columna vertebral.

El movimiento de *rotación* consiste en la rotación hecha por un hueso alrededor de un eje, que puede ser la totalidad del eje del mismo hueso, en cuyo caso éste gira sin cambiar de sitio, como sucede á la apófisis odontoides, ó puede ser un eje ideal que se confunda en parte con el eje del mismo hueso y en parte salga fuera de éste; en tal caso, durante la rotación, una parte del hueso gira sobre sí mismo y otra gira trazando un cono de base muy pequeña; tal es lo que sucede al hueso radio en su movimiento rotatorio.

El movimiento de *pronación* consiste en la rotación de la mano, hecha de modo que la palma se convierta en cara posterior y el dorso en cara anterior; aquí la mano al ejecutar su rotación trazando un semicírculo, sólo ha seguido la rotación del radio, cuyo movimiento es la verdadera causa de aquélla.

La *supinación* consiste en un movimiento inverso á la pronación; en ella el dorso de la mano vuelve á colocarse hacia atrás y la palma hacia adelante; también depende de la rotación del radio. En ambos movimientos se cambian las relaciones de los huesos del antebrazo, pues en la pronación llegan á cruzarse casi en sus extremos inferiores, mientras que en la supinación son paralelos por todas partes.

La *flexión* ó *extensión* son dos movimientos que consisten, como

su nombre indica, en doblar y extender las partes; corresponden á muchas articulaciones, pueden alcanzar grados muy diversos en su extensión y ser únicos ó permitir otro género de movimientos; siempre en ellos se cambian considerablemente las relaciones entre las superficies articulares.

La *separación* ó *abducción* y la *aproximación* ó *adducción* son dos movimientos de lateralidad pertenecientes sobre todo á partes de los miembros; el primero consiste en el alejamiento de la parte movida del plano central que divide al cuerpo en dos mitades; el segundo consiste en la aproximación de la misma parte movida al plano central dicho; resulta, pues, que ambos movimientos son igualmente angulares y opuestos; también en ellos se altera bastante la relación entre las dos superficies articulares.

La *prepulsión* y *retropulsión* consisten en el movimiento hacia adelante ó hacia atrás de una parte; se encuentran en pocas articulaciones y en su extensión hay mucha variedad.

El *ascenso* y el *descenso* son los movimientos que indican sus nombres y corresponden todavía á menor número de articulaciones.

El movimiento de *circunducción* ó de *honda* consiste en un movimiento en el cual el hueso describe un cono cuyo vértice corresponde á la extremidad más próxima al tronco, y cuya base está formada por la extremidad opuesta. Es el movimiento de mayor extensión, en el que el hueso recorre mayor espacio, pues sucesivamente se va colocando en flexión, en aproximación, en extensión y en separación, de manera que puede decirse que la circunducción es el movimiento resultante de la suma de estos cuatro últimos; por esta razón el cono formado puede ser regular ó irregular, según que los cuatro movimientos componentes tengan igual ó desigual extensión.

En el género y en la extensión de los movimientos influyen de un modo considerable la disposición ó forma de las superficies articulares, su dirección, la extensión del contacto, la exactitud del ajuste y la holgura ó cortedad de los ligamentos.

Partes anatómicas de las junturas.—Deben estudiarse en dos grupos diferentes: junturas anfiartrodiales y junturas sinartrodiales.

Junturas anfiartrodiales. Las partes anatómicas de éstas se

reducen á superficies articulares, cartílagos de incrustación, fibro-cartílagos intra-articulares, ligamentos propios y lazos auxiliares.

Las *superficies* son lisas, planas ó casi planas, aunque rodeadas de un reborde y de aspecto poroso.

Los *cartílagos* son muy delgados y semejantes á los de incrustación de las coyunturas.

Los *fibro-cartílagos intra-articulares* deben considerarse como los medios de unión más importantes de estas junturas; ocupan el espacio que queda entre las superficies articulares vestidas de sus cartílagos correspondientes. Tienen la misma forma que las superficies articulares, de modo que se pueden amoldar perfectamente á ellas. Son siempre aplastados, presentando dos caras y un contorno; las caras se ponen en contacto con los cartílagos articulares y con los rodetes de las superficies óseas y se adhieren íntimamente á estas partes; el contorno corresponde á los ligamentos periféricos y á ellos se suelda con mucha firmeza.

Dividiéndoles paralelamente á sus superficies, aparecen formados de dos partes diferentes, una periférica y otra central.

La *porción periférica* se compone de numerosos anillos concéntricos de dos clases; unos son más densos, más opacos y de color blanco; los demás tienen menor consistencia, menor opacidad y más humedad.

La *porción central* de los fibro-cartílagos conocida bajo el nombre de *núcleo* ó *pulpa,* es blanda, de aspecto homogéneo, de color blanco mate, dotada de grande elasticidad y sumamente húmeda.

Los usos que desempeñan estos fibro-cartílagos tienen la mayor importancia; en primer lugar, son los medios de unión más poderosos de estas junturas, en virtud de sus firmes adherencias. Por su espesor, elasticidad y blandura, son capaces de comprimirse y recobrar el volumen perdido, tomando así la parte más activa en el movimiento de desviación que corresponde á estas articulaciones.

Los *ligamentos propios* son siempre blancos y por lo común acintados, rodean á la articulación estando adheridos al contorno de las superficies articulares y de los fibro-cartílagos; en muchos casos se reducen á refuerzos sencillos del periostio.

Los *lazos auxiliares* consisten en numerosas fibras tendinosas que se mezclan con los ligamentos propios insertándose con ellos.

El *mecanismo* de estas junturas merece atención. En realidad,

estas articulaciones pueden hacer dos movimientos diferentes, el de desviación y una especie de rotación.

La desviación consiste en un movimiento de balanceo ó separación de las superficies articulares; esta desviación puede hacerse hacia adelante, hacia atrás y hacia los lados, resultando movimientos de oposición, que pueden llamarse de flexión, de extensión y de lateralidad, de manera que combinando todos éstos, resultará una verdadera circunducción ó movimiento de honda.

La rotación es una especie de torsión, que puede tener lugar en el fibro-cartílago, sobre su mismo eje, en razón al espesor y blandura que le caracteriza.

Ambos movimientos son en extremo oscuros, pero ocurre en estas articulaciones un hecho singular, y es que como están colocadas muchas de ellas próximas unas á otras, y como todas ó casi todas disfrutan de igual movilidad, resulta que se hacen simultáneamente los movimientos análogos de todas las articulaciones, y aunque cada uno de dichos movimientos es escaso, la suma de todos da lugar á un movimiento general de mucha extensión.

Junturas sinartrodiales. Son articulaciones falsas que carecen de todo movimiento. Se pueden estudiar en ellas superficies articulares, partes intra-articulares y medios de unión periféricos.

Las *superficies articulares* son las suturas verdaderas, las suturas falsas, las suturas armónicas, las esquindelesis y las gónfosis. Merece notarse la tendencia de todas á la osificación ó soldadura, excepto en las gónfosis que por el contrario se separan cuando llega la vejez, puesto que entonces los dientes se caen.

Las *partes intra-articulares* se reducen á una membrana fibrosa delgada ó ancha, ó á un cartílago sutural; en este último caso la osificación se verifica con mayor precocidad, como se comprueba entre el esfenoides y occipital.

Los *medios de unión periféricos* se reducen al periostio ó á las membranas que revisten los huesos, como el pericráneo, la dura madre, la mucosa nasal, etc.; su fuerza unitiva es escasa porque la unión se ajusta principalmente por la disposición de las superficies articulares.

Partes anatómicas de la sínfisis sin ajuste.—Se reducen á

los puntos de inserción que ofrecen los huesos y á los medios de unión.

Los *puntos de inserción* consisten en crestas especiales ó en bordes de algunas diáfisis ó en asperezas de forma variada.

Los *medios de unión* son membranas extensas y poco fuertes ó manojos ligamentosos cortos y de mucha robustez.

Clasificación de las articulaciones.

Expondré dos clasificaciones importantes; la de Galeno y la del Doctor Fourquet.

Clasificación de Galeno.—Este sabio anatómico dividió todas las articulaciones en dos grupos: 1.°, *diartrosis* ó movibles; 2.°, *sinartrosis* ó inmóviles.

Tienen por caracteres las del primer grupo, el poseer superficies contiguas y poder hacer movimientos variados; las pertenecientes á la segunda clase se distinguen porque las superficies articulares son continuas y no permiten movimientos.

Más tarde, el célebre Winslow agregó una tercera clase bajo el nombre de articulaciones mixtas ó *anfiartrosis,* caracterizándolas por poseer cierta movilidad como las diartrosis y superficies articulares continuas como las sinartrosis.

También otros anatómicos han introducido modificaciones ligeras en alguno de los grupos secundarios que estableció Galeno.

Después de reformada esta clasificación, resultó del modo que voy á exponer.

Todas las articulaciones forman tres clases, que son las diartrosis, las anfiartrosis y las sinartrosis.

Las diartrosis componen dos órdenes: 1.°, articulaciones *orbiculares* ó vagas, que son aquellas que pueden ejecutar movimientos en muchas direcciones, sea que estos movimientos tengan mucha extensión ó sea que tengan poca; 2.°, articulaciones alternativas recíprocas ó *ginglimos,* que son todas aquellas que no pueden ejecutar más que dos movimientos opuestos.

El orden primero se subdivide en dos géneros, la *enartrosis* y la *artrodia;* aquélla, que también se ha llamado juego de nuez, porque tiene cierta semejanza con una articulación denominada así en la maquinaria, es la que está compuesta de una cabeza y una

cavidad para recibirla. La *artrodia* es la construída por dos superficies articulares, planas ó casi planas. La figura y dirección de estas superficies articulares permite ciertamente movimientos en todas direcciones, en los dos géneros, pero son mucho más extensos en las enartrosis y muy oscuros, á veces casi imperceptibles en las artrodias.

El orden segundo ó de ginglimos se subdivide en otros dos géneros: el *ginglimo angular* ó articulación de charnela y el *ginglimo lateral;* aquél se formá cuando dos huesos articulados por sus extremos pueden, formando diferentes ángulos, ejecutar los dos movimientos opuestos, de flexión y de extensión. El *ginglimo lateral* es aquel en que dos huesos ejecutan movimientos de rotación, el uno sobre el otro.

El ginglimo angular se subdivide en dos subgéneros, *perfecto* é *imperfecto,* siendo aquél el formado por superficies articulares que sólo pueden hacer los dos movimientos angulares, y siendo el último el que permite algo, aunque poco, movimientos laterales ó de rotación ligerísima.

El ginglimo lateral también se subdivide en *simple* y *doble;* es simple ó de gozne cuando un hueso rueda sobre otro en un solo sitio; es doble cuando dos huesos tocándose por dos partes diferentes, pueden girar en ambas, el uno sobre el otro; ejemplo, la articulación del radio y del cúbito.

La clase de las anfiartrosis no se divide en grupos intermedios, sino que se compone de las especies articulares siguientes: 1.°, articulaciones de los cuerpos vertebrales; 2.°, articulación sacro-vertebral; 3.°, articulación sacro-coxígea; 4.°, articulaciones sacro-iliacas; 5.°, articulación pubiana; 6.°, articulación de las dos primeras piezas del esternón, la cual mientras existe es realmente el eslabón que enlaza esta clase con la siguiente.

La clase de *sinartrosis* se compone de cinco géneros, á saber: 1.°, *suturas verdaderas* que son las ensambladuras de dos huesos formadas por puntas ó dentellones que se reciben mútuamente y representan costuras mal hechas; ejemplo, la unión de los dos parietales; 2.°, las *suturas falsas,* ó sean aquellas en que los bordes de los huesos están cortados muy en bisel para juntarse, de modo que se cubren mútuamente á manera de escamas y ofrecen estrías en lugar de dentellones; ejemplo, la unión del parietal y temporal; 3.°, *suturas armónicas,* son las formadas por bordes,

cuyas desigualdades apenas se perciben, de modo que parecen á primera vista lisos; ejemplo, la unión del maxilar superior y nasal; 4.º, *esquindelesis ó encaje,* consiste en la adaptación exacta de una cresta en una ranura; ejemplo, la unión del pico esfenoidal y el borde superior del vómer; 5.º, en fin, la *gónfosis ó implantación,* que se llama cuando un hueso se mete profundamente en otro al modo que una clavija en su agujero, tal es la articulación de los dientes con los bordes alveolares de los maxilares.

Clasificación del Doctor Fourquet.—Divide las articulaciones en dos clases: en la primera abraza todas las dotadas de superficies articulares libres; éstas son las coyunturas ó articulaciones verdaderas ó diartrodiales; su mecanismo es el de mayor complicación, porque son susceptibles por lo menos del movimiento de desliz ó del ahuecamiento antes dicho. La segunda clase abraza todas las articulaciones provistas de superficies adherentes, es decir, las junturas, que son todas las anfiartrodiales y sinartrodiales de otros autores; aquí el mecanismo se simplifica, porque en el grupo de las anfiartrodiales las superficies no tienen más que un movimiento de balance ó cuneo y las sinartrodiales carecen de toda movilidad.

La primera clase se compone de tres órdenes; en el primero están comprendidas las que poseen superficies que ajustan incompleta é inexactamente, porque las superficies tienen diferente extensión, volumen ó dirección. En el segundo orden están incluídas las articulaciones que ajustan casi completa y exactamente, porque las superficies están encorvadas, pero no tan pronunciadamente como en el orden anterior, ni existe entre ellas desigualdad notable. El orden tercero comprende todas las articulaciones que ajustan completa y exactamente en virtud de que sus superficies son rectilíneas ó casi rectilíneas.

En general se puede decir que las articulaciones verdaderas se encuentran en los miembros, entre las apófisis articulares vertebrales, en el tórax y entre los temporales y maxilar inferior. También puede decirse que en los miembros superiores alternan las articulaciones de más variados movimientos con las de menos, mientras que en los miembros inferiores los movimientos se van fijando y limitando desde la cadera hasta el metatarso.

El orden primero se compone de muchas articulaciones que

pueden verificarse indistintamente, entre los huesos largos, cortos y chatos; comprende trece géneros: 1.°, *enartrosis;* 2.°, *articulación cruzada ó de encaje recíproco;* 3.°, *articulación bicondílea látero-central ó condílea duplicada;* 4.°, *condílea compuesta;* 5.°, *unicondílea;* 6.°, *bicóndilo-tróclea ó bicondílea lateral;* 7.°, *polea;* 8.°, *trócleo-condílea;* 9.°, *polea de mortaja;* 10, *trocoides,* 11, *trocoido-biartrodial;* 12, *condílea tarsiana;* 13, *condílea carpiana.*

La *enartrosis* tiene superficies esferoideas, un ligamento capsular, completo, holgado y entramado, y puede hacer movimientos en todas direcciones y también los de circunducción y rotación. Comprende dos subgéneros: 1.°, de superficies cuyo ajuste es inexacto é incompleto radiadamente, tal como la articulación escápulo-humeral; 2.°, de superficies cuyo ajuste es exacto, pero incompleto radiadamente como la coxo-femoral.

El género de *articulación cruzada* presenta superficies convexo-cóncavas, cruzadas en sí y encontradas entre sí, están rodeadas de un ligamento capsular, fasciculado y holgado, pueden hacer casi los mismos movimientos que la enartrosis, pero no la rotación; también forma dos subgéneros; 1.°, de superficies cuyo ajuste es incompleto crucialmente é inexacto; ejemplo la articulación trapecio-metacarpiana; 2.°, de superficies cuyo ajuste es incompleto, pero se hace exacto á favor del fibro-cartílago intra-articular; ejemplo la externo-clavicular.

La articulación *bicondílea látero-central* se hace entre un hueso que posee dos cóndilos, que se alojan en dos cavidades glenoideas; en éstas el ajuste es incompleto duplicadamente, poseen un ligamento capsular holgado á cada lado y ligamentos laterales rudimentarios, situados uno á la derecha y otro á la izquierda y ambos á los lados externos; aquí los movimientos de flexión y extensión superan mucho á los demás que todavía existen, pero la circunducción es rudimentaria.

El género *condíleo compuesto* consta de superficies compuestas de más de un hueso, de las cuales la una es un cóndilo y la otra una concavidad; hay ajuste casi incompleto, más bien de delante atrás que en dirección transversal; también el ajuste es inexacto. Su aparato ligamentoso se reduce á ligamentos laterales, fuertes, y un ligamento glenoidal bosquejado; goza de los mismos movimientos que la articulación cruzada, si bien la flexión y exten-

sión son mucho mayores que los movimientos laterales; ejemplo, la articulación radio-cúbito-carpiana.

Las articulaciones *unicondíleas* se componen de un cóndilo recibido en una fosa glenoidea, pero cada una de estas superficies corresponde á un solo hueso; el ajuste es inexacto y casi incompleto, más bien de adelante atrás; tienen dos ligamentos laterales, un ligamento glenoidal en el sitio de la flexión y un tendón reemplazando al ligamento del sitio de la extensión; posee iguales movimientos que el orden anterior, pero la extensión es más pequeña que los movimientos laterales y mucho más que la flexión; ejemplo las articulaciones metacarpo-falangianas.

La articulación *bicondílea lateral* es la de un hueso par, que termina en dos cóndilos, cuya parte anterior se une en forma de polea; aquí el ajuste es inexacto é incompleto, el aparato ligamentoso es como el del género anterior y los movimientos se hacen en tres direcciones porque la extensión no sirve más que para deshacer la flexión, pero no se extiende más allá; ejemplo, la articulacion de la rodilla.

El género *polea* ó *bisagra* está formado por una polea entrante recibida en una polea saliente; el ajuste es incompleto de delante atrás, pero exacto. El aparato ligamentoso es igual al de los géneros anteriores y los movimientos son angulares cuando la polea es fija; y son angulares y laterales muy pequeños, cuando la polea es movible. Abraza dos subgéneros, según que la polea sea fija ó saliente, como sucede en la articulación del codo, ó sea movible ó entrante.

El género *trócleo-condílea* presenta una polea que parece un cóndilo, tiene ajuste incompleto de delante atrás, exacto ó casi exacto; su aparato ligamentoso y mecanismo es como en el género anterior; ejemplo, las articulaciones falangianas.

La *polea de mortaja* se compone de una polea que entra en una cavidad profunda, posee ajuste incompleto de delante atrás, pero exacto; tiene el mismo aparato ligamentoso que los géneros anteriores, hace movimientos angulares y laterales más escasos; ejemplo, la articulación tibio-peroneo-tarsiana.

La *trocoides* tiene una superficie alrededor de la cual gira la opuesta, el ajuste es incompleto y exacto, existe un ligamento semianular y sólo es posible el movimiento de rotación; ejemplo, la articulación radio-cubital.

La articulación *trocoido-biartrodial* forma una trocoides y dos casi artrodias porque los huesos se articulan por tres partes; el ajuste es inexacto, hay un ligamento semianular y otros periféricos cortos, sólo es posible el movimiento de rotación y desliz; ejemplo, la articulación del atlas con el axis.

La articulación *condílea-tarsiana* es como las unicondíleas; el ajuste es incompleto crucialmente; hay ligamentos como glenoideos y movimientos poco manifiestos; ejemplo, la articulación astrágalo-escafoidea.

Por último, el género *condíleo-carpiano* se parece al condíleo compuesto por sus superficies; el ajuste es incompleto de delante atrás, los ligamentos fasciculados y los movimientos muy oscuros; ejemplo, la articulación que hace el hueso grande con el escafoides y el semilunar.

El orden segundo, que según he dicho se halla caracterizado por tener superficies poco encorvadas que se ajustan casi completa y exactamente, forma sus articulaciones entre huesos cortos ó entre cortos y chatos, y se divide en dos géneros: 1.º, *articulación bicondílea central;* 2.º, *articulaciones laterales.*

El género *bicondíleo central* se forma por dos cóndilos ligeros y dos concavidades superficiales; se halla rodeado de ligamentos no muy apretados y hace movimientos angulares claros, aunque poco extensos.

El género de *articulaciones laterales* se compone de superficies convexas y cóncavas que se amoldan bien; poseen ligamentos muy cortos y fuertes y movimientos oscurísimos; se comprenden algunas articulaciones del carpo y del tarso como la articulación astrágalo-calcánea. Este género forma el tránsito natural de las articulaciones de superficies curvilíneas á las rectilíneas y en él se ve comprobado lo mismo que en todas las articulaciones verdaderas la siguiente regla, que puede decirse que no tiene excepción: que las *superficies convexas suelen tener mayor extensión que las cóncavas.*

El orden tercero comprende articulaciones que pueden tener lugar entre toda clase de huesos largos, chatos y cortos; abraza exclusivamente el género *artrodia*, en el cual el ajuste es completo y exacto, los ligamentos periféricos y muy apretados; con frecuencia existen ligamentos interóseos; los movimientos son muy oscuros y á no ser porque estas articulaciones se colocan en

grupos, de modo que sus movimientos se congregan formando un movimiento general bastante extenso, de seguro, apenas se percibiría la movilidad. A este género corresponden las articulaciones de las apófisis articulares vertebrales de muchos huesos del carpo y del tarso, etc.

La clase segunda ó de articulaciones falsas, se divide en dos órdenes: 1.°, de superficies permanentes, y 2.°, de superficies transitorias.

El orden primero tiene por caracteres, el que sus superficies no se adhieran hasta edades avanzadas, entre ellas hay un fibro-cartílago en cuyo centro existe sinovial rudimentaria, están rodeadas de manojos ligamentosos, periféricos, y sólo pueden hacer movimiento de balanceo ó separación. No se divide en géneros y comprende las articulaciones de los cuerpos vertebrales, la sacro-vertebral, la sacro-coxígea, la sacro-iliaca y la pubiana.

El orden segundo se halla caracterizado porque sus superficies se sueldan á edad temprana; entre ellas existe un cartílago ó membrana sutural, alrededor hay periostio ó alguna membrana fibrosa que le reemplaza y carecen de todo movimiento.

En este orden se forman cinco géneros: 1.°, *sutura verdadera ó profunda;* 2.°, *sutura armónica ó armonía;* 3.°, *sutura escamosa ó temporal;* 4.°, *esquindelesis ó recepción;* 5.°, *gónfosis ó implantación.*

Los caracteres de estos géneros nos son conocidos ya y por esto no me ocupo de ellos.

Otra clasificación de articulaciones muy sencilla y usada es la de Cruveilhier, que se extracta á continuación, con la lista de los prieipales ejemplos de cada grupo.

CLASES.	GÉNEROS.	EJEMPLOS.
1.ª Diartrosis ó articulaciones de superficies contiguas ó libres	1.º Enartrosis.—Cabeza ó porción de esfera recibida en una cavidad; cápsula fibrosa; movilidad completa	Escápulo-humeral. Coxo-femoral
	2.º Encaje reciproco.—Superficies convexo cóncavas cruzadas; dos ó cuatro ligamentos ó uno orbicular; todos los movimientos menos el de rotación	Esterno-clavicular. Trapecio-metacarpiana. Calcáneo-cuboidea.
	3.º Condileo.—Cabeza alargada en cavidad elíptica; dos ligamentos principales; todos los movimientos menos la rotación	Occipito-atloidea lateral. Témporo-maxilar. Antibraquio-carpiana. Metacarpo-falángicas. Fémoro-tibio-rotuliana. Metatarso-falángicas.
	4.º Troclear.—Poleas de impresión y de eminencia; cuatro ligamentos, los laterales más fuertes; dos movimientos angulares solamente	Húmero-radio-cubital. Falángicas de la mano y del pie. Tibio-peroneo-tarsiana.
	5.º Trocoides.—Eje recibido en anillo; ligamento anular; rotación.	Atloido-odontoidea. Radio-cubitales superior é inferior.
	6.º Artrodia.—Superficies planas ó casi planas; ligamentos irregulares; movimiento de desliz	Apófisis articulares de las vértebras. Vértebro-costales. Transverso-costales. Condro-esternales. Carpianas y tarsianas. Carpo-metacarpianas y tarso-metatarsianas. Tibio-peroneales.
2.ª Sinartrosis ó articulaciones inmóviles ó suturas	1.º Dentadas	Biparietal.
	2.º Escamosas	Témporo-parietal.
	3.º Armónicas	Suturas de la cara.
3.ª Anfiartrosis; articulaciones poco movibles; en parte contiguas y en parte continuas, sin otro movimiento que el de balanceo		Cuerpos vertebrales. Sacro lumbar. Sacro-coxigea. Sacro-iliaca. Inter-pubiana. Inter-esternales.

ARTICULACIONES EN PARTICULAR.

Articulaciones de la calavera.

Se dividen en *intrínsecas* y *extrínsecas;* las primeras están formadas por todos los huesos del cráneo y de la cara; la última es la construída por el occipital y la vértebra cervical primera.

Articulaciones intrínsecas; son todas sinartrodiales ó articulaciones de superficies adherentes transitorias, excepto la témporo-maxilar que es coyuntura verdadera.

Todas estas sinartrosis en la bóveda craneal constituyen *suturas verdaderas,* en la base del cráneo forman *esquindelesis* y *suturas armónicas,* en los lados craneales componen *suturas verdaderas* y *escamosas,* en la cara y en las uniones cráneo-faciales predominan las *suturas armónicas.* En estas diversas regiones, los biseles y las cuñas auxilian el afianzamiento. En las arcadas dentarias se ven los *gónfosis.*

Los medios existentes para afianzar la unión de unos huesos con otros, se reducen á cartílagos ó membranas suturales y al periostio que en algunas regiones está reemplazado por membrana fibrosa ó por membrana mucosa.

El mecanismo de estas articulaciones no permite movimiento alguno, pero da al cráneo condiciones especiales de caja protectora.

En el adulto el cráneo forma una caja cerrada por todas partes, excepto por los agujeros de la base que por su posición no ofrecen riesgo alguno de ser vulnerados directamente; los sitios por donde puede ser herido más directamente el encéfalo son los agujeros ópticos y las hendiduras esfenoidales.

La forma de la caja craneal y la disposición de sus junturas es á propósito para que los golpes que puedan herirla en cualquiera dirección se debiliten y contribuyan más bien á ajustar que á dislocar sus huesos; sin embargo, por la disposición abovedada y de arcos botantes que tienen todas las superficies, llegan á hacerse fracturas por contragolpe, es decir, en puntos separados de donde se recibe la contusión.

El cráneo de los fetos que tiene muchas suturas con cartílago sutural ó formando fontanelas no ofrece las mismas condiciones de resistencia ni de inmovilidad, por el contrario, goza de cierto movimiento que permite acabalgar á unos huesos sobre otros como sucede en la bóveda craneal durante el parto.

El cráneo de viejo tiene menor elasticidad y es más frágil porque muchas piezas se han soldado y porque los senos se han agrandado, separando más las láminas compactas.

En la porción sincraniana de la cara hay excavaciones que forman cajas de protección incompleta para algunos sentidos, colocadas entre las columnas de esta porción, siendo lo más interesante de su mecanismo la construcción especial que ofrece toda la mandíbula superior para servir de yunque que reciba los golpes

de la mandíbula inferior, golpes que se trasmiten por las columnas á la base craneal sin detrimento de los órganos blandos, sobre todo del cerebro.

Articulación témporo-maxilar.

Es ginglimo angular imperfecto y articulación bicondílea látero-central.

Coyuntura. Las superficies articulares son por parte del ma-

Fig. 91. Fig. 90. Fig. 92.

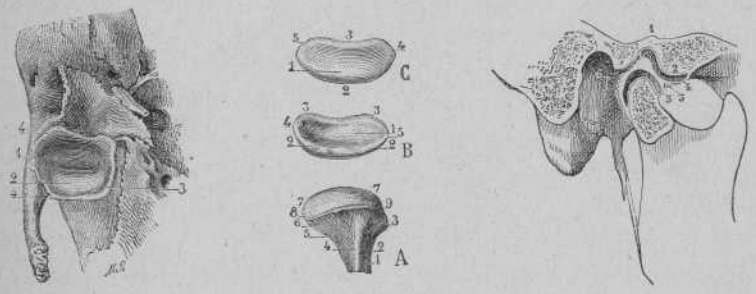


Fig. 90.—**Cóndilo de la mandíbula y fibro-cartílago inter-articular.**—A. Cóndilo de la mandíbula visto por su parte anterior.—1, cuello del cóndilo; 2, su borde externo, dirigido verticalmente; 3, eminencia muy pequeña en la cual se fija el ligamento lateral externo. Esta eminencia es reemplazada muchas veces por una simple impresión rugosa; 4, borde anterior del cóndilo que contribuye á formar la escotadura sigmoidea; 5, su borde interno más saliente que el externo y dirigido muy oblicuamente; 6, pequeña superficie triangular en cuya parte superior se inserta el músculo pterigoideo externo; 7-7, cara anterior ó articular del cóndilo; 8, su extremidad interna; 9, su extremidad externa.

B. Fibro-cartílago inter-articular.—1, su cara inferior; 2-2, su borde posterior muy grueso, sobre todo por dentro; 3-3, su borde anterior más delgado y ligeramente cóncavo; 4, su extremidad interna; 5, su extremidad externa.

C. El mismo fibro-cartílago visto por su cara ántero-superior, mucho más ancha que la inferior, ligeramente convexo por arriba y cóncavo por abajo.—1, parte convexa de esta cara; corresponde al borde posterior, del cual sólo se percibe aquí el labio superior; 2, labio superior de este borde; 3, borde anterior del fibro-cartílago; 4, su extremidad interna; 5, su extremidad externa.

Fig. 91.—**Cavidad glenoidea y cóndilo del temporal.**—1, cavidad glenoidea; 2, raiz transversa de la apófisis zigomática ó cóndilo del temporal; 3, pequeña superficie situada delante y por adentro del cóndilo, cubierta también de cartílago; 4-4, sinovial superior de la articulación.

Fig. 92.—**Corte ántero-posterior de la articulación.**—1, cavidad glenoidea; 2, cóndilo del temporal; 3, fibro-cartílago inter-articular dirigido oblicuamente de arriba á abajo y de atrás á adelante, muy grueso por arriba, en donde llena el fondo de la cavidad glenoidea, muy delgado en su parte media, que separa el cóndilo de la mandíbula del cóndilo del temporal; 4, sinovial superior, 5, sinovial inferior; 6, corte del ligamento posterior de la articulación, del cual una parte va al borde posterior del fibro-cartílago y la otra á la cara posterior del cóndilo de la mandíbula.

xilar inferior el cóndilo que es convexo, y por parte de los temporales la fosa glenoidea que es cóncava, y la apófisis transversa que es convexa.

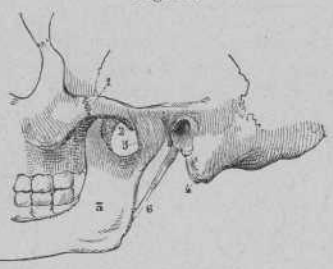
Los cartílagos de incrustación son muy delgados, y por parte del temporal se reduce á una lámina fibrosa con algunos condroplastos.

Sínfisis. Se compone de dos ligamentos intrínsecos y otros dos extrínsecos.

Los dos ligamentos intrínsecos son: 1.°, el *ligamento lateral externo,* que es corto, triangular y robusto; se inserta en el recodo de la apófisis zigomática y á la parte externa del cóndilo del maxilar; 2.°, el *ligamento capsular,* que es fuerte posteriormente; se inserta en el contorno de las superficies articulares.

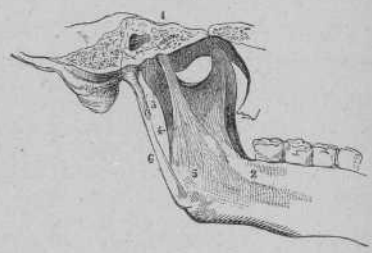
Los ligamentos extrínsecos son: 1.°, el *ligamento lateral interno,* que es membraniforme; se inserta en la espina del esfenoides y á la entrada del conducto dentario inferior, protegiendo la entrada del conducto dentario; 2.°, el *ligamento estilo-maxilar,* que es más bien membrana muscular; se inserta en la apófisis estiloides por arriba y el ángulo de la mandíbula por abajo.

Fig. 93.



Ligamento lateral externo.

Fig. 94.



Ligamento lateral interno.

FIG. 93.—1, apófisis zigomática; 2, tubérculo de esta apófisis; 3, rama de la mandíbula; 4, apófisis mastoides; 5, ligamento lateral externo; 6, ligamento estilo-maxilar visto por su borde externo.

FIG. 94.—1, corte del esfenoides y del temporal; 2, mandíbula inferior; 3, cuello del cóndilo de la mandíbula; 4, ligamento lateral interno ó esfeno-maxilar que se fija por arriba en la espina del esfenoides y por abajo en los dos bordes de la entrada del conducto dentario inferior; 5, prolongación de este ligamento que se fija en los dos labios del canal destinado al nervio milo-hioideo, y que trasforma este canal en conducto; 6, ligamento estilo-maxilar visto de perfil.

Cavidad articular. Contiene dos cápsulas sinoviales separadas por un fibro-cartílago. Este *fibro-cartílago* es elíptico y más grueso en el contorno, divide en dos localidades á la cavidad y

da inserción por su circunferencia al ligamento capsular y al músculo pterigoideo externo.

Las dos cápsulas sinoviales, superior grande é inferior pequeña, están separadas por el fibro-cartílago.

Mecanismo. Los movimientos del maxilar inferior son: 1.°, de descenso; 2.°, de elevación; 3.°, hacia adelante; 4.°, hacia atrás; 5.°, lateral de derecha á izquierda; 6.°, lateral de izquierda á derecha; 7.°, de circunducción.

En el movimiento de descenso el mentón traza un arco de concavidad posterior, la arcada dentaria inferior se separa de la superior, el cóndilo rueda hacia adelante por debajo de la rama transversa y le sigue el fibro-cartílago intra-articular; se ponen tensos la parte posterior del ligamento capsular, el ligamento lateral interno y la sinovial superior.

En el movimiento de ascenso el mentón se dirige hacia arriba y adelante, la arcada dentaria inferior se aproxima y toca á la superior, la apófisis coronoides se aleja del tubérculo malar, el cóndilo rueda hacia atrás y se encaja en la fosa glenoidea y se ponen algo tensos los ligamentos lateral externo y estilo-maxilar.

En el movimiento de atrás á adelante sólo puede avanzar el maxilar algunos milímetros, colocando su cóndilo debajo de la rama transversa; se ponen muy tensos los ligamentos posteriores y hay un rozamiento grande de las dos arcadas dentarias.

Lo contrario sucede en el movimiento de retroceso, resultando que en ambos el fibro-cartílago permanece casi fijo.

En los dos movimientos de lateralidad el hueso no se mueve totalmente, sino que un solo cóndilo sale de su cavidad, encajándose profundamente el otro en la fosa glenoidea á que corresponde; así es que estos movimientos son muy limitados, y serían mayores si el maxilar estuviera dividido en dos mitades independientes, como se ve demostrado en algunos reptiles.

El movimiento de circunducción se hace especialmente en el acto de la masticación, pues en ella se ve que el maxilar pasa sucesivamente desde uno á otro de los seis movimientos mencionados.

No tienen igual extensión estos movimientos, el mayor es el de descenso, porque á él no se oponen partes duras próximas, y por lo mismo es el de más riesgo para las luxaciones; los demás movimientos encuentran pronto algún obstáculo invencible y tienen

que detenerse; en el de ascenso, el maxilar encuentra á la arcada dentaria superior; en el avance, el cóndilo tropieza pronto con la rama transversa; en el retroceso, el mismo cóndilo encuentra la lámina ósea que hay detrás de la fosa glenoidea; en cada movimiento lateral, la mitad inmóvil del maxilar detiene á la otra.

Articulaciones de la columna vertebral.

Son numerosas y se dividen en *extrínsecas* é *intrínsecas*.

Las intrínsecas son las que forman las apófisis articulares unas con otras, los cuerpos unos con otros y las construídas entre el atlas y el axis. Además existen entre las vértebras ciertas sínfisis sin ajuste del mayor interés; en este concepto estudiaré la unión de las láminas entre sí, la unión de las apófisis espinosas entre sí y la unión de algunas apófisis transversas entre sí.

Las extrínsecas son las que forman el atlas con el occipital, las vértebras dorsales con las costillas, y la vértebra lumbar última con el sacro.

Articulaciones de las apófisis articulares.

Son artrodias, á pesar de que las pertenecientes á la región lumbar tienen las superficies cóncavas ó convexas.

Coyuntura. Se compone de:

1.º Las superficies articulares, que son las caritas lisas de las apófisis oblicuas superiores é inferiores de las vértebras.

2.º Los cartílagos de incrustación que son delgados.

Sínfisis. Se compone de un *ligamento capsular* flojo, que se inserta en el contorno de las superficies articulares y de las fibras más externas de los ligamentos amarillos que refuerzan al ligamento capsular, perceptibles al lado interno de este último.

Cavidad articular. El interior de la cavidad articular contiene una cápsula sinovial floja y pequeña.

Mecanismo. Consiste en movimientos bastante limitados, pero que se pueden hacer en dirección vertical y en dirección transversal; además, la región cervical los permite muy oscuramente en dirección ántero-posterior.

Articulaciones de los cuerpos vertebrales.

Son anfiartrosis y articulaciones de superficies adherentes permanentes.

Coyuntura. Se compone de superficies articulares y cartílagos de incrustación.

Las superficies articulares son las caras superiores é inferiores de los cuerpos vertebrales.

Los cartílagos de incrustación son delgadísimos.

Sínfisis. Está formada por los *fibro-cartílagos* ó *discos intervertebrales,* y por las dos *cintas ligamentosas.*

Los *discos* tienen la misma figura de las caras superior é inferior de los cuerpos vertebrales; son veintitres, el superior está entre las cervicales segunda y tercera, y el inferior entre la vértebra última y el sacro; su espesor varía según las regiones, siendo con relación al del cuerpo de las vértebras en la región cervical, casi : : 2 : 4 en el hombre, y : : 3 : 5 en la mujer; en la región dorsal es casi : : 1 : 5 en el hombre, y : : 1 : 6 en la mujer; en la región lumbar es : : 2 : 4 en el hombre y casi lo mismo en la mujer.

Su forma discoidea permite estudiar dos caras convexas y un contorno; cada uno está compuesto de capas fibro-ternillosas, concéntricas, muy tenaces y de núcleo pulposo central, muy elástico; se adhiere fuertemente por arriba y por abajo á los cuerpos vertebrales.

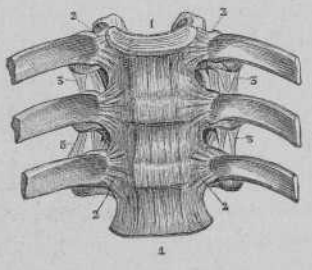
La *cinta ligamentosa anterior* ó *ligamento vertebral común anterior,* es una cinta compuesta de muchas fibras verticales que se inserta desde la cara anterior del axis hasta el sacro en todos los cuerpos y fibro-cartílagos.

Está compuesta de fibras estratificadas; su parte central tiene mayor robustez y se separa de las partes laterales para dar paso á vasos nutricios; ofrece dos caras, dos bordes y dos extremidades, no tiene la misma anchura en todas las regiones porque se ensancha en la lumbar y se pierde insensiblemente delante del sacro.

La *tira ligamentosa posterior* ó *ligamento vertebral común posterior* es otra cinta brillante de bordes hondeados, y se inserta en la cara posterior de los cuerpos vertebrales y fibro-cartílagos desde

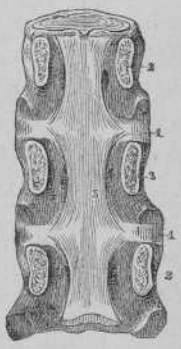
el axis hasta el sacro. Los picos que hay entre las hondas corresponden á los fibro-cartílagos, extendiéndose hasta la parte próxima de los cuerpos y agujeros de conjunción en donde se confunden con la tira ligamentosa anterior. Las hondas corresponden á los cuerpos y sirven para permitir el paso á los vasos nutricios. También ofrece dos caras, dos bordes y dos extremidades, y la inferior de éstas se pierde insensiblemente dentro del conducto sacro.

Fig. 95.



Ligamento vertebral común anterior.

Fig. 96.



Ligamento vertebral común posterior.

Fig. 95.—1-1, ligamento vertebral común anterior; 2-2, 2-2, ligamento radiado de las articulaciones costo vertebrales; 3-3, 3-3, ligamento transverso-costal superior.

Fig. 96.—1-1, fibro-cartilagos intervertebrales; 2-2-2, pediculos de las vértebras cortados verticalmente; 3, ligamento vertebral común posterior que se estrecha al nivel del cuerpo de las vértebras y se ensancha al nivel de los fibro-cartilagos intervertebrales.

Mecanismo. Sólo pueden ejecutar un movimiento de separación y aproximación de las superficies articulares, movimiento que es proporcionado á su espesor y humedad. Este movimiento de separación puede ser parcial y según la dirección en que se verifique dará lugar á los movimientos de flexión, extensión y lateralidad de los cuerpos vertebrales.

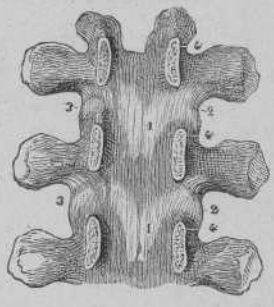
Sinfisis de las láminas, de las apófisis espinosas y de las transversas.

1.° Los ligamentos que unen las láminas son los *ligamentos amarillos;* ellos están colocados por pares entre las vértebras; son cuadriláteros, se insertan en los bordes inferiores de las láminas

que están encima y en los bordes superiores de las que están debajo; ocupan los espacios interlaminares; sus dimensiones guardan proporción con las láminas, y cada uno tiene dos caras y cuatro bordes.

Mecanismo. Cuando la columna vertebral se dobla hacia adelante ó hacia las partes laterales, ceden estos ligamentos, pero cuando la columna se endereza, desarrollan vigorosamente su elasticidad, convirtiéndose en poderoso agente que favorece dicho movimiento de erección.

Fig. 97.



Ligamentos amarillos.

1-1, ligamentos amarillos de las vértebras dorsales; 2-2, partes laterales de estos ligamentos que unen por delante las apófisis articulares y se continúan por afuera con el ligamento que cubre la parte posterior de éstas; 3-3, apófisis articulares del lado opuesto puestas al descubierto por la excisión de la parte correspondiente del ligamento amarillo; 4-4, corte del pedículo de las vértebras.

2.° Los ligamentos que unen las apófisis espinosas son de dos géneros, *inter-espinosos* y *supra-espinoso.*

Los *ligamentos inter-espinosos* son membraniformes, pequeños, triangulares en la región dorsal y cuadriláteros en la región lumbar, y se insertan en el borde inferior y en el borde superior de las apófisis espinosas. En la región cervical que son más débiles, parecen compuestos de una parte media interespinosa y dos laterales interlaminares más anchas.

El *ligamento supra-espinoso* es muy largo y se compone de dos trozos, uno cervical y otro dorso-lumbar.

El trozo cervical llamado *ligamento cervical posterior* es una membrana triangular intermuscular que se inserta en la cresta occipital externa y apófisis espinosas cervicales, y tiene tres ángulos correspondientes á estos tres puntos: protuberancia occipital externa, tubérculo posterior del atlas y apófisis espinosa de la prominente.

El trozo dorso-lumbar ó verdadero *ligamento supra-espinoso*, es el cordón que se inserta en las apófisis espinosas dorsales y lumbares, siendo reforzado por las fibras tendinosas que se atan en los mismos puntos.

Mecanismo. Cuando la columna vertebral se dobla hacia ade-

lante, estos ligamentos ceden poniéndose tirantes de tal modo que constituyen un obstáculo para que se prolongue más el movimiento. En todos los animales mamíferos cuadrúpedos, cuya cabeza pesa mucho, el ligamento cervical es robustísimo y contiene muchas fibras elásticas, de modo que toma una parte muy importante y activa en el sostenimiento de la cabeza.

3.° Los ligamentos que unen las apófisis transversas son algunos manojos poco importantes, diagonales, extendidos entre las apófisis transversas lumbares, que por su debilidad tienen escasa ó nula influencia para los movimientos; en realidad faltan totalmente en las regiones cervical y dorsal.

Articulaciones formadas entre el atlas, el axis y el occipital.

El conjunto de estas articulaciones tiene por objeto asegurar el movimiento de rotación que la cabeza unida al atlas hace sobre el axis sirviendo de eje el odontoides.

Se presentan al estudio las uniones siguientes: 1.°, articulación de las apófisis articulares del atlas y del axis; 2.°, ligamento atloido-axoideo anterior; 3.°, ligamentos atloido-axoideos posteriores; 4.°, articulación occípito-atloidea; 5.°, articulación atloido-odontoidea; 6.°, ligamentos odontoideos y 7.°, ligamento occípito-axoideo.

1.° ARTICULACIÓN DE LAS APÓFISIS ARTICULARES DEL ATLAS Y DEL AXIS.—Es artrodia y considerada en unión de la articulación atloido-odontoidea pertenece al género trocoido-biartrodial.

Coyuntura. Las superficies articulares son por parte del atlas las caritas articulares inferiores que son circulares, convexo-cóncavas y miran hacia abajo y adentro; por parte del axis las caritas articulares inferiores convexo-planas, dirigidas hacia arriba y afuera, las cuales presentan en su parte media una elevación á manera de lomo que las reparte en dos porciones, anterior y posterior.

Los cartílagos de incrustación son delgados.

Sínfisis. Se compone del ligamento capsular y del ligamento posterior interno.

El *ligamento capsular* es muy flojo y se inserta en el contorno de las superficies articulares.

El *ligamento oblicuo posterior-interno* es un manojo robusto que se inserta al lado de la base odontoidea por abajo y á la parte interna de la masa lateral del atlas por arriba, formando la parte más anterior y externa del ligamento occípito-axoideo.

Cavidad articular. El interior de la cavidad articular contiene una cápsula sinovial muy floja y con prolongaciones; á veces se continúa con la atloido-odontoidea.

Mecanismo. En virtud de la forma de las superficies articulares que determina en ellas un ajuste muy inexacto, y además por la mucha flojedad de los ligamentos periféricos, se verifica un movimiento de desliz en sentido ántero-posterior bastante extenso, en cuyo movimiento las superficies atloideas ruedan sobre las axoideas hasta el punto de que casi el borde anterior de aquéllas llega hasta el posterior de éstas, permitiendo de tal modo el que la cabeza pueda trazar un movimiento rotatorio que se aproxima á los 90 grados.

2.º LIGAMENTO ATLOIDO-AXOIDEO ANTERIOR.—Es acintado, cuadrilátero, algo resistente, reforzado por un cordón vertical en la línea media, inserto al arco anterior del atlas y á la cara anterior del axis, en cuyo punto se continúa con el ligamento vertebral común anterior.

Mecanismo. Cuando se verifican los movimientos de rotación del atlas sobre el axis, este ligamento se afloja por un lado y pone tenso en la mitad contraria, variando alternativamente estos lados según sea la dirección del movimiento rotatorio.

3.º LIGAMENTO ATLOIDO-AXOIDEO POSTERIOR.—Es una membrana fibrosa, que ocupa el espacio existente entre el arco posterior del atlas y las dos láminas del axis; consta de una porción superficial floja que parece sustituír al ligamento inter-espinoso y de otra porción profunda formada de dos manojos laterales que son la representación del primer par de ligamentos amarillos; éstos son más fuertes y menos extensos.

Mecanismo. En escala menor desempeña este ligamento el mismo oficio que los ligamentos amarillos y ligamentos inter-espinosos de la región cervical.

4.° ARTICULACIÓN OCCÍPITO-ATLOIDEA.—Es artrodia y bicondílea central.

Coyuntura. Tiene como superficies articulares, por parte del occipital los dos cóndilos que son convexos, algo convergentes hacia adelante y corresponden á los lados de la mitad anterior del agujero occipital; y por parte del atlas sus dos caritas articulares superiores, que son cóncavas, algo convergentes y miran arriba y adentro. La extensión en sentido ántero-posterior es un poco menor que en los cóndilos.

Los cartílagos articulares son delgados.

Sínfisis. Se compone de dos ligamentos capsulares, otro anterior, otro posterior y dos laterales.

Los dos *ligamentos capsulares* son delgadísimos y se insertan alrededor de las superficies articulares; su delgadez es causa de no estar admitidos por muchos autores.

El *ligamento occípito-atloideo anterior* es ancho, cuadrilátero, y se inserta en la parte anterior del agujero occipital y en el arco anterior del atlas. Tiene un refuerzo central y vertical que continuándose con otro semejante del ligamento atloido-axoideo anterior componen un largo cordón, que se llama *ligamento cervical anterior.*

El *ligamento occipito-atloideo posterior* es ancho, cuadrilátero, y se inserta en la parte posterior del agujero occipital y en el arco posterior del atlas. Forma un arco fibroso, trasformando en agujeros á las dos escotaduras que hay encima de los extremos del arco posterior del atlas, los cuales sirven para pasar las dos arterias vertebrales.

Los dos *ligamentos occípito-atloideos laterales* son un conjunto de manojos que se insertan en el peñasco, occipital y atlas, ofreciendo el aspecto de un plano fibroso más estrecho por adentro que por afuera, y perforado por cinco agujeros que dan paso: 1.°, á la vena yugular interna; 2.°, á los nervios vago y espinal; 3.°, al nervio gloso-faríngeo; 4.°, á la arteria carótida interna, y 5.°, al nervio hipogloso.

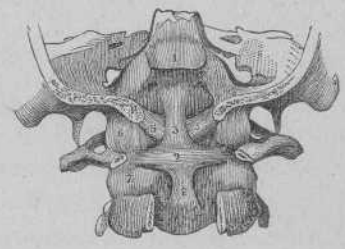
Cavidad articular. En el interior de las dos cavidades articulares hay dos cápsulas sinoviales.

Mecanismo. Pueden ejecutar dos movimientos angulares, el de flexión y el de extensión; en ambos los cóndilos ruedan sobre las superficies del atlas. El movimiento de flexión es el más ex-

tenso y en él se aflojan los ligamentos de la parte anterior y ponen tirantes los de la parte posterior. El movimiento de extensión es más corto, en atención á que muy pronto el occipital tropieza en el arco posterior del atlas.

Casi todos los autores hablan de movimientos laterales, y puedo decir, que dado caso que existan, son limitadísimos, circunstancia que no es de extrañar atendiendo á la posición oblicua de las superficies articulares.

Fig. 98.



Ligamentos odontoideos y transversal.

1, ligamento occipito-axoideo cortado al nivel de su inserción superior y separado para que se vean los ligamentos subyacentes; 2, ligamento transversal más ancho en su parte media que en sus extremidades; 3, capa profunda del ligamento occipito-axoideo, constituida por una simple cinta que se inserta por arriba en la parte anterior del agujero occipital, y por abajo en la parte media del ligamento transversal; 4, cinta fibrosa semejante á la precedente, pero más corta, que se continúa por arriba con el borde inferior del ligamento transversal y se fija por abajo en la parte media y superior del cuerpo del axis. Situada en la prolongación de la cinta superior, forma con ésta y el ligamento transversal el ligamento cruzado ó cruciforme de algunos autores; 5-5, ligamentos odontoideos que se continúan por su parte superior á beneficio de una cinta que pasa por el vértice de la apófisis odontoides; 6, parte posterior de los ligamentos occipito-atloideos laterales; 7, cápsula que une las apófisis articulares del atlas con las del axis.

5.º Articulación atloido-odontoidea.—Es ginglimo lateral simple, y considerada unida á la atloido-axoidea corresponde al género trocoido-biartrodial.

Coyuntura. Tiene como superficies articulares, por parte del odontoides una carita plana, circular y anterior; por parte del atlas una superficie anular dividida en una carita circular que está colocada detrás del arco anterior, y la cara anterior del ligamento transverso. El anillo que forman estas dos mitades es de aspecto embudado, por arriba más ancho y elíptico, y por abajo circular, para ajustarse mejor al cuello del odontoides.

Sínfisis. Se compone del ligamento cruciforme y de los dos odontoido-atloideos.

El *ligamento cruciforme* consta del ligamento semi-anular ó transverso y de dos lengüetas, ascendente y descendente.

El *ligamento semi-anular* es una cinta transversal fibro-ternillosa, que se inserta en las dos masas laterales del atlas. Su forma parece elíptica, pues es más

ancho en la parte central que en los extremos; la cara anterior es ternillosa y la posterior fibrosa; el borde inferior se ajusta al

Fig. 99.

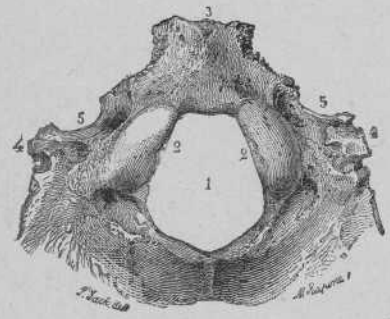
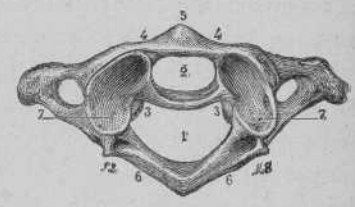
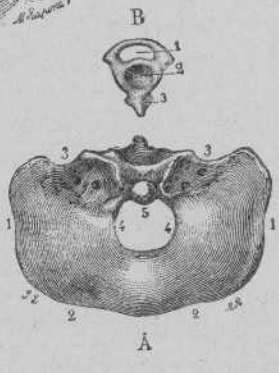
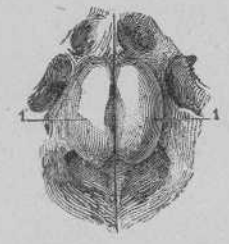


Fig. 100.







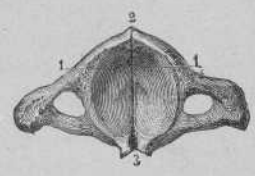


Fig. 101. Fig. 103. Fig. 102.

Paralelo de la articulación occipito-atloidea en el hombre, los mamíferos y las aves.

FIG. 90.—**Parte inferior del occipital.**—1, agujero occipital; 2-2, cóndilos de este hueso, cuya superficie inferior, lisa y tersa, representa una mitad de hemisferio; 3, apófisis basilar; 4-4, apófisis yugulares; 5-5, escotadura que limita por delante estas apófisis y contribuye á formar el agujero rasgado posterior.

FIG. 100.—**Cara superior del atlas; ligamento transversal de esta vértebra que divide el agujero raquídeo en dos anillos secundarios muy desiguales.**—1, parte posterior del agujero raquídeo destinado á la médula espinal y sus cubiertas; 2, parte anterior de este agujero, en la cual es recibida la apófisis odontoides; 3-3, ligamento transversal que completa por detrás el anillo que recibe esta apófisis. Por sus extremidades este ligamento se fija en el tubérculo situado delante de la depresión angular que corresponde á la parte media de la cara interna de las masas laterales; 4-4, arco anterior; 5, tubérculo de este arco; 6-6, arco posterior; 7-7

cuello del odontoides, dando lugar á la forma de embudo que tiene el anillo ósteo-fibroso construído entre este ligamento y el arco anterior del atlas.

La *lengüeta ascendente* es delgada y se extiende desde el borde superior del ligamento transverso al contorno del agujero occipital.

La *lengüeta descendente* es más corta y se extiende desde el borde inferior del ligamento transverso al cuerpo del axis.

Los dos *ligamentos odontoido-atloideos* son flojos y extendidos desde el cuello del odontoides hasta los lados de la carita del atlas.

Cavidad articular. El interior de la cavidad articular contiene dos cápsulas sinoviales.

Mecanismo. El movimiento de rotación hacia la derecha y hacia la izquierda se puede hacer con toda libertad, gracias á la forma cilindroidea del odontoides, á la forma anular de la superficie articular atloidea y á la flojedad y extensión de las cápsulas sinoviales. Sin embargo, este movimiento de rotación se encuentra limitado por los ligamentos odontoido-atloideos, algo más por los ligamentos atloido-axoideos anterior y posterior, por los ligamentos capsulares, y sobre todo por los ligamentos odontoideos laterales que ya estudiaré.

La extensión de estos movimientos está relacionada con la separación de los dos cóndilos del occipital, siendo mayor cuanto

apófisis articulares superiores del atlas, cada una de las cuales representa la mitad de una cavidad hemisférica.

FIG. 101.—Los dos cóndilos del occipital desprendidos del hueso por un corte de sierra paralelo á su cara interna y rasando á ésta.—1-1, estos dos cóndilos aproximados y yustapuestos por su cara interna. Se ve que así yustapuestos forman una eminencia hemisférica un poco prolongada de adelante atrás. Esta eminencia es análoga á la que se observa en las aves.

FIG. 102.—Las dos apófisis articulares superiores del atlas desprendidas igualmente por un corte de sierra aplicado á su parte interna.—1-1, estas dos apófisis aproximadas y formando por yustaposición una cavidad hemisférica análoga á la que se observa en la parte anterior y media del atlas de las aves; 2, extremidad posterior de las dos apófisis articulares; 3, su extremidad anterior. Como el corte y la aproximación de las dos apófisis han dado por resultado suprimir completamente el arco posterior, la vértebra, que era prominente por detrás y casi rectilínea por delante, han quedado, por el contrario, rectilínea en su parte posterior y saliente en la anterior.

FIG. 103.—A. Extremidad posterior de la cabeza de un ave.—1-1, partes laterales del occipital; 2-2, parte superior de este hueso; 3-3, su parte inferior; 4, agujero occipital; 5, eminencia hemisférica que ocupa la parte inferior y media del contorno de este orificio.

B. Primera vértebra ó atlas de la misma ave, que se ha invertido de atrás á adelante, de modo que se la ve por su cara superior.—1, agujero raquídeo de esta vértebra; 2, cavidad hemisférica situada en la parte media del arco anterior, notable por su gran espesor; 3, apófisis que ocupa la mitad anterior de este arco; es la análoga del tubérculo que se observa en el hombre y los mamíferos.

menor es la separación; por esto los mamíferos que siempre tienen dos cóndilos, no pueden competir en la extensión de movimientos con las aves, cuyos cóndilos, soldándose uno con otro, forman una eminencia central debajo del agujero occipital; pero en cambio aquéllos tienen su voluminosa cabeza, mejor y más sólidamente sostenida sobre el cuello.

6.º Ligamentos odontoideos.—Son tres, dos laterales y uno central.

Los dos *ligamentos odontoideos laterales* son dos manojos cortos muy robustos casi transversales que se insertan á los lados del odontoides y á la parte interna de los cóndilos occipitales; corresponden por delante al arco anterior del atlas y por detrás al ligamento transverso y al occípito-axoideo.

El *ligamento odontoideo central* es un manojo triangular delgado, que se extiende desde el vértice del odontoides al contorno del agujero occipital.

Se puede considerar dividido en dos manojos, uno anterior aplastado y otro posterior más débil; ambos tienen poca importancia, de manera que concurren poco á la sínfisis occípito-odontoidea.

Mecanismo. El ligamento central sirve de sujeción aunque ligera del odontoides, oponiéndose á su dislocación.

Los ligamentos odontoideos laterales constituyen los frenos más poderosos para dicha apófisis; es tanta su robustez que mientras ambos permanecen íntegros es imposible la dislocación: siempre que la apófisis se ha encontrado fuera de su anillo han aparecido rotos los dos ó uno de estos ligamentos.

7.º Ligamento occípito-axoideo. — Es una cinta vertical, fuerte, extendida desde el contorno anterior del agujero occipital hasta el cuerpo del axis, parece el principio de la tira ligamentosa posterior; por detrás corresponde á la dura madre raquidiana, y por delante á la articulación atloido-odontoidea y á la sínfisis occípito-odontoidea.

Mecanismo. Este ligamento constituye un refuerzo excelente de la articulación del odontoides. Además, desempeña igual papel que el ligamento vertebral común posterior, limitando suavemente el movimiento de flexión de la columna vertebral.

Articulación sacro-vertebral.

Están unidos los huesos sacro y última vértebra lumbar del mismo modo que otras dos vértebras lumbares, es decir, que forman dos artrodias entre las apófisis articulares, una anfiartrosis entre los cuerpos, una sínfisis sin ajuste entre las láminas y también otra sínfisis sin ajuste entre las apófisis espinosas. Todas estas uniones se verifican exactamente igual á lo ya explicado para las demás vértebras.

Ofrece además otros dos ligamentos, el sacro-vertebral y el íleo-lumbar.

El *ligamento sacro-vertebral* es un plano fibroso que parece refuerzo más ó menos considerable del periostio, inserto por un lado en la parte inferior anterior de las apófisis transversas y por otro encima de las alas del sacro.

El *ligamento íleo-lumbar* es un plano fibroso horizontal y transverso, casi triangular, cuyo vértice se ata al de la apófisis transversa mientras la base lo hace á la parte interna de la cresta iliaca.

Mecanismo. Es igual al que corresponde á otras dos vértebras, aunque sus movimientos de lateralidad se puede decir que todavía están más limitados, gracias á los ligamentos especiales que acabo de describir.

Mecanismo general de la columna vertebral.

La columna vertebral merece ser considerada bajo estos diferentes aspectos: 1.°, como conducto protector de la médula espinal; 2.°, como pared protectora de entrañas importantes; 3.°, como columna central de apoyo del esqueleto; 4.°, como columna para sostener algunos órganos blandos de peso variado; 5.°, como agente de transmisión del peso de todo el tronco; 6.°, como columna de resistencia, de trasmisión, de dispersión y quebrantamiento de fuerzas; y 7.°, como columna de movimiento.

1.° La columna vertebral encierra en su conducto á la médula

espinal con tanta perfección que durante la estación bípeda casi es imposible herirla con un instrumento por acerado que esté; sería necesario para ello fracturar las partes vertebrales. En efecto, por delante se yustaponen exactamente los cuerpos vertebrales y los fibro-cartílagos; por detrás las láminas y apófisis espinosas se imbrican como las tejas de un tejado, ocupando los espacios interlaminares los ligamentos amarillos que se ocultan durante la erección de la columna y se manifiestan durante la flexión; por los lados hacen la protección las apófisis transversas y los pedículos, entre los cuales se ven los agujeros de conjunción que por su situación profunda no deben realmente ser considerados como puntos vulnerables.

2.° La situación de la columna en la línea media del plano posterior del tronco la permiten defender los órganos colocados inmediatamente delante; en el cuello se colocan la faringe, el exófago y las arterias carótidas primitivas y carótidas internas; en la región dorsal están situados el conducto torácico, la vena ázigos y la arteria aorta; en la región lumbar aparece la vena cava inferior y la misma arteria aorta.

3.° Por su extremidad superior soporta el peso de la calavera que está casi en equilibrio sobre el atlas; por los lados de la región dorsal sostiene á las costillas, las cuales prolongadas á favor de cartílagos forman el sostén del esternón y éste á su vez de la clavícula, que como hueso del hombro es punto de apoyo de los miembros torácicos, aunque no el único, puesto que diferentes partes blandas concurren á sujetar tales miembros con el tórax; la pelvis encuentra su natural punto de apoyo para ciertos movimientos en la misma columna y lo mismo sucede indirectamente con los miembros abdominales, porque están sujetos en la pelvis.

4.° En todas las regiones de la columna vertebral existen numerosos órganos blandos que se atan mediata ó inmediatamente á la parte anterior de las vértebras. El peso de todos estos órganos tiene tendencia á doblar la columna hacia adelante. Esta tendencia está contrarrestada principalmente por los músculos posteriores del espinazo y los ligamentos amarillos.

5.° Durante la estación bípeda es la vía de trasmisión principal del peso del tronco. Todo el peso trasmitido llega á la base del sacro repartiéndose por la pelvis y trasladándose al suelo por los dos miembros abdominales. Respecto de la situación del centro de gravedad, G. y E. Weber en 1843 han demostrado por una serie de medidas muy precisas que en un hombre de 1^{m},669, este centro estaba colocado á 8 milímetros y siete décimas por encima del eje de rotación de la pelvis, es decir, por encima de una línea transversal que atravesara el centro de las dos cabezas femorales, ó sea en otros términos, á ocho milímetros y siete décimas por encima de la base del sacro.

6.° *Resistencia.* La construcción de la columna vertebral ofrece las condiciones más excelentes de resistencia que se pudieran apetecer; las principales son las cinco siguientes: 1.ª, ser columna hueca; 2.ª, estar encorvada alternativamente en direcciones encontradas; 3.ª, hallarse compuesta de muchas piezas distintas; 4.ª, alternar las piezas óseas con las fibro-ternillosas y ligamentos; 5.ª, estar adheridas fuertemente las piezas óseas y las fibro-ternillosas.

Trasmisión de fuerzas. Esta se verifica en tres direcciones paralelas y longitudinales; una central que va atravesando todos los cuerpos vertebrales y los fibro-cartílagos interpuestos, y dos laterales que recorren las dos series de apófisis articulares colocadas detrás y á los lados de los cuerpos.

Dispersión de fuerzas. De las tres series en que se verifica la trasmisión tanto en la central como en las dos laterales, las fuerzas sufren cierta dispersión. En la serie central se verifica por las tangentes de las convexidades vertebrales. En las dos series laterales tiene lugar en dirección de las láminas.

Quebrantamiento de fuerzas. Todas las particularidades principales que ofrece la columna vertebral, explican esta importantísima condición que la distingue.

En efecto, la sustancia esponjosa de los cuerpos, la blandura elástica de los fibro-cartílagos, el núcleo pulposo ó semi-líquido que poseen en su interior, las interrupciones de sustancia que existen entre cada par de apófisis articulares, las mismas corvaduras de cada vértebra, la existencia de las excavaciones que ofrecen los cuerpos en su cara anterior y posterior, y en fin, todas las

condiciones que he dicho hablando de la resistencia, son circunstancias que van fraccionando sucesivamente las fuerzas y aminorando su potencia, porque en cada descomposición tiene lugar siempre alguna pequeña pérdida ó embotamiento.

7.° Los movimientos de totalidad que puede hacer la columna son: hacia adelante ó doblarse, ponerse erguida ó extenderse, inclinarse hacia la derecha y hacia la izquierda, hacer el movimiento de circunducción y girar sobre sí misma ó sea hacer el movimiento de rotación. El de flexión es el mayor, el de extensión es menor, y mucho más limitados los laterales; el de circunducción aparece mucho más grande cuando se le agregan los movimientos de la pelvis; el de rotación no existe realmente.

Los movimientos que hace cada región son iguales á los precedentes, pero más limitados. En la región cervical se manifiestan bastante todos, pero con especialidad los ántero-posteriores. En la región dorsal todos son oscuros, y más los ántero-posteriores. En la región lumbar se manifiestan aun más que en la cervical, y sobre todo los ántero-posteriores.

Respecto de los movimientos que corresponden á cada vértebra, puede decirse que cada una posee la propiedad de hacer todos los indicados, pero tan confusamente y en escala tan mínima que si obraran aisladamente no resultaría beneficio alguno. Mas no sucede así, sino que por el contrario, combinándose los movimientos análogos de todas las vértebras resultan los movimientos de región y de totalidad.

La cabeza puede ejecutar los movimientos de flexión, de extensión, de lateralidad, de circunducción y de rotación. La flexión y la extensión son muy cortas hechas por la articulación occípito-atloidea, y tienen extensión considerable combinadas con los movimientos de la región cervical: la rotación de la cabeza se hace girando el atlas sobre el axis y siguiendo la calavera el movimiento de la primera vértebra; pero se agranda la rotación cuando se une á ella la torsión de la región cervical.

Los movimientos que hace la columna vertebral sobre el sacro no merecen especial mención, porque son semejantes á los de una vértebra; sólo debe recordarse que esta articulación es el punto de apoyo principal para todos los movimientos de totalidad.

Articulaciones del tórax.

Como esta parte del esqueleto está compuesta de las vértebras dorsales, costillas, cartílagos y esternón, me ocuparé sucesivamente: 1.°, de los cartílagos costales; 2.°, de las articulaciones vértebro-costales; 3.°, de las sínfisis costales; 4.°, de las articulaciones costo-condrales; 5.°, de las superficies y articulaciones condrales; 6.°, de las articulaciones condro-esternales, y 7.°, de las articulaciones esternales. Después trataré con el detenimiento que merece del tórax en general y de su mecanismo.

Cartílagos costales.

Son en número de veinticuatro, colocados como las costillas doce á cada lado, y divididos como ellas en siete pares superiores ó *esternales* y cinco pares inferiores ó *asternales*. Se denominan con los números ordinales 1.°, 2.° y 3.°, etc., contando de arriba hacia abajo.

Cada uno ofrece dos caras, dos bordes y dos extremidades.—La cara anterior, que es algo convexa.—La cara posterior, que es algo cóncava.—Los dos bordes, superior é inferior, que son lisos.—La extremidad externa, que tiene una excavación elíptica para unirse á las costillas.—La extremidad interna, que tiene en general un ángulo saliente bifacetado, para unirse al esternón ó á otro cartílago.

El *primero* es muy corto, grueso y ancho; su cara anterior mira algo hacia arriba y la posterior hacia abajo; su extremidad interna es ancha y sin caritas articulares.

Los dos *últimos* parecen más bien dos puntos ternillosos alojados en la extremidad anterior de las costillas, y flotantes en el espesor de las carnes.

Topografía.—Ocupan la parte anterior del tórax, correspondiendo sucesivamente á las regiones esterno-condrales superior é inferior, y algo á las regiones infra-mamarias é hipocondrios anteriores, y se articula cada uno con una costilla por su extremi-

dad externa, y además los siete primeros con el esternón por la extremidad interna.

Estructura.—Se componen de sustancia ternillosa, estando vestidos de membrana fibrosa ó pericondrio en la cual serpean numerosos vasos y algunos nervios.

Desarrollo.—Son cartílagos primitivos que se osifican en la ancianidad.

Articulaciones vértebro-costales.

Se dividen en vértebro-costales propiamente dichas, y transverso-costales.

1.° Articulaciones vértebro-costales.—Son artrodias.

Coyuntura. Las superficies articulares son las caritas planas que hay en las cabezas de las costillas y otras semejantes de los cuerpos de las vértebras dorsales.

Los cartílagos de incrustación son delgados.

Sínfisis. Se compone de estos tres ligamentos: anterior, superior é interóseo.

El *vértebro-costal anterior* es radiado y consta de tres manojos insertos por afuera en la cara anterior de las cabezas costales, y por adentro en la parte próxima de los cuerpos vertebrales y fibro-cartílagos intermedios; de manera que un manojo es ascendente, otro transverso y otro descendente.

El *vértebro-costal superior* es cuadrilátero y oblicuo hacia abajo, adelante y adentro; por los bordes superior é inferior se inserta en la apófisis transversa vertebral y en la costilla que está debajo.

El *vértebro-costal interóseo* se inserta en la cresta que separa las dos caritas de cada cabeza costal y en el fibro-cartílago intervertebral; á veces está perforado.

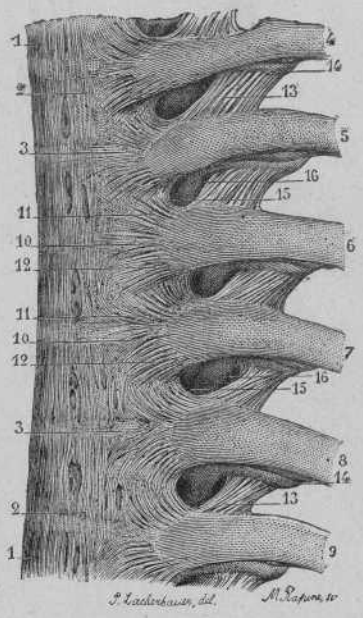
Cavidad articular. El interior de la cavidad articular contiene por punto general dos capsulitas sinoviales flojas, puestas en comunicación cuando el ligamento interóseo está perforado.

Mecanismo. Consiste en movimientos de desliz oscurísimos hacia arriba y hacia abajo.

Articulaciones transverso-costales.—Son artrodias que for-

man las caritas articulares de las tuberosidades de las costillas y las apófisis transversas de las vértebras dorsales, de modo que no

Fig. 104.



Ligamento radiado de las articulaciones costo-vertebrales.

1-1, parte media del ligamento vertebral común anterior; 2-2, parte lateral de este ligamento, que se diferencia de la precedente por los numerosos orificios vasculares que presenta; 3-3, fibro-cartílagos intervertebrales; 4, 5, 6, 7, 8, 9, extremidad posterior de las costillas 4.ª, 5.ª, 6.ª, 7.ª, 8.ª y 9.ª; 10-10, ligamento radiado de las articulaciones costo-vertebrales; 11-11, manojo superior de este ligamento; 12-12, su manojo inferior; 13-13, ligamento transverso-costal superior que se inserta por arriba en el borde inferior de la apófisis transversa que está encima, y por abajo en el borde superior del cuello de la costilla que está debajo; 14-14, borde inferior de las apófisis transversas; 15-15, agujeros de conjunción; 16-16, agujero en que penetra la rama posterior de los vasos y nervios inter-costales para ir á los músculos espinales.

hay más que nueve ó diez á cada lado, porque las tres ó dos últimas costillas y vértebras carecen de dichas caritas.

Coyuntura. Ofrecen como superficies articulares, por parte de las costillas, las caritas de sus tuberosidades; y por parte de las vértebras, las caritas de sus apófisis transversas; unas y otras son planas ó ligeramente encorvadas.

Los cartílagos articulares son delgados.

Sínfisis. Se compone de dos ligamentos, uno posterior y otro interóseo.

El *ligamento transverso-costal posterior,* que tiene forma de cinta horizontal atada á las inmediaciones de las caritas articulares, está situado detrás de la articulación y es corto, fuerte.

El *ligamento transverso-costal interóseo,* que es muy robusto, ocupa el hueco que hay entre la cara posterior del cuello de la costilla y la anterior de la apófisis transversa, consta de muchas fibras cortas mezcladas con adiposidad.

Cavidad articular. El interior contiene una cápsula sinovial pequeña.

Mecanismo. Goza de movimiento de desliz que permite ahuecarse su interior con más ó menos claridad; la articulación de la primera costilla es la que posee movimiento de mayor extensión.

Uniones de las costillas y cartílagos.

Sínfisis de las costillas. Se forman por las membranas intercostales que son fibro-celulosas y delgadas, atadas á los bordes de las costillas; su debilidad no permite considerarlas sino como intermusculares.

Articulaciones condro-costales. Son sinartrosis del género esquindelesis que tienen por superficies articulares las excavaciones ásperas de las extremidades anteriores de las costillas, y las eminencias ásperas de las extremidades externas de los cartílagos. Su sínfisis está reducida al periostio reforzado que la rodea. Carecen de todo movimiento.

Sínfisis de los cartílagos. Los cinco primeros de cada lado no se tocan, pero están unidos por membranas célulo-fibrosas intercondrales. Los cartílagos sexto con séptimo, éste con octavo, aun éste con noveno se tropiezan muchas veces formando artrodias. Además casi siempre los cartílagos octavo, noveno y décimo se encuentran enlazados por ligamentos verticales fuertes, cortos y más ó menos anchos.

Articulaciones del esternón.

Comprenden las articulaciones condro-esternales, los ligamentos condro-xifoideos y las articulaciones esternales.

ARTICULACIONES CONDRO-ESTERNALES.—Son artrodias.

Coyuntura. Ofrecen como superficies articulares por parte del esternón los siete ángulos entrantes de los bordes separados por escotaduras cada vez menores cuanto más inferiores, y por parte de los cartílagos costales los ángulos salientes existentes en sus extremidades internas.

Los cartílagos de incrustación son delgados.

Sínfisis. Se compone de tres ligamentos, anterior, posterior é intéroseo.

El *ligamento radiado anterior* consta de tres manojos atados al cartílago costal que caminan divergentes hacia adentro y cubren á la cara anterior del esternón, enlazándose los derechos con los izquierdos, reforzando al periostio bajo el aspecto de cintas cruzadas como aspas.

El *ligamento radiado posterior* es semejante al precedente; pero sus manojos son más cortos y más débiles, de manera que no se cruzan por no llegar á la línea media de la cara posterior del hueso.

El *ligamento interóseo* es muy corto, insertándose en el vértice de las caras articulares, por lo que dividen incompletamente en dos partes al interior de la articulación.

Cavidad articular. El interior contiene dos cápsulas sinoviales pequeñas.

Mecanismo. Por lo regular verifican estas articulaciones un movimiento de desliz ligero; éste falta á menudo en la articulación primera, si bien algunas veces es más movible que las otras, merced á que en estos casos en vez de formar una sinartrosis se la ha visto constituír una artrodia floja, ó bien la articulación ha sido reemplazada por un ligamento fuerte, pero algo largo.

LOS LIGAMENTOS CONDRO-XIFOIDEOS son dos ligamentos fuertes, largos, oblicuos, que se insertan por la extremidad superior á los cartílagos séptimos y aún á los octavos, y por la extremidad inferior á la cara anterior del apéndice xifoides.

ARTICULACIONES ESTERNALES.—Son dos que se forman entre las tres piezas que componen al esternón.

ARTICULACIÓN ESTERNAL SUPERIOR.—Es anfiartrosis.

Coyuntura. Tiene por superficies articulares las caritas pla-

nas ó ligeramente cóncavas, por donde se tocan las dos piezas superiores del hueso.

Los cartílagos de incrustación son muy finos.

Sínfisis. Consta de un fibro-cartílago interóseo y de dos ligamentos, uno anterior y otro posterior.

El *fibro-cartílago* es de espesor variable y tiene muchas veces su centro más flojo y como rudimento del núcleo pulposo que ofrecen otros fibro-cartílagos.

El *ligamento anterior* es la capa fibrosa compuesta por el periostio del esternón y los manojos cruzados de los ligamentos condro-esternales radiados anteriores.

El *ligamento posterior* es bastante denso y forma una capa fibrosa resistente, cuyos bordes laterales están constituídos por los ligamentos condro-esternales radiados posteriores, y la porción central se halla formada por una cinta vertical que se extiende desde la cara posterior de la primera pieza del esternón hasta la base del apéndice xifoides, recorriendo la cara posterior del esternón cual si fuera una tira ligamentosa vertebral.

Mecanismo. Hace á lo más un movimiento oscurísimo de balanceo hacia adelante y hacia atrás.

Articulación esternal inferior.—Se verifica entre el cuerpo del esternón y el apéndice xifoides, después que aquél está osificado. Como lazos de unión deben considerarse los manojos fibrosos que hay delante y detrás del punto correspondiente de las dos caras del esternón.

Tórax en general.

El tórax ó caja torácica se compone de las doce vértebras dorsales, de las veinticuatro costillas, de los veinticuatro cartílagos costales y del esternón; su importancia obliga á estudiarle bajo los puntos de vista siguientes: 1.°, la conformación exterior; 2.°, la conformación interior; 3.°, la base; 4.°, el vértice; 5.°, la comparación de su forma, según los sexos; 6.°, su simetría; 7.°, su dirección; 8.°, las dimensiones en el hombre y en la mujer; 9.°, la situación; 10, las relaciones que guarda con la cuadrícula topográfica; 11, sus conexiones con órganos exteriores é inte-

riores; 12, sus usos ó mecanismo; 13, el desarrollo; y finalmente, 14, sus anomalías.

1.° Tiene la forma de cono aplastado de adelante atrás, de base inferior y vértice superior; en la región anterior están el esternón, los cartílagos y extremidades anteriores de las costillas y los espacios intercondrales. La región posterior presenta la columna dorsal y la parte posterior de las costillas; éstas forman dos eminencias ó lomos convexos y verticales á los lados de aquella columna. Las regiones laterales están formadas por las porciones costales existentes entre los ángulos anteriores y posteriores y por los espacios intercostales.

2.° También el interior ofrece forma cónica con la base inferior y el vértice superior y todas sus regiones tienen los límites de la superficie exterior, aunque difiere mucho su aspecto. La región anterior aparece algo cóncava. La región posterior tiene un lomo grueso cóncavo y vertical formado por la serie de cuerpos y fibro-cartílagos dorsales, y á los lados dos canales profundos verticales construídos por las costillas. Las regiones laterales son cóncavas.

3.° La base está formada por la vértebra dorsal última, por las dos costillas últimas, por los seis pares de cartílagos costales inferiores y por el apéndice xifoides. Hace un arco anterior, otro posterior y dos ondas laterales. El arco anterior está construído por los cartílagos costales séptimo, octavo, noveno y décimo, y tiene en su vértice el apéndice xifoides. El arco posterior está formado por las dos costillas duodécimas y en su vértice encaja la columna lumbar. Las dos ondas descienden aproximándose á las crestas iliacas y están formadas por todos los cartílagos asternales.

4.° El vértice es oblicuo hacia abajo y adelante; parece una elipse con un lomo en la parte posterior; está compuesto por la vértebra dorsal primera, las dos costillas primeras con sus cartílagos y la horquilla del esternón.

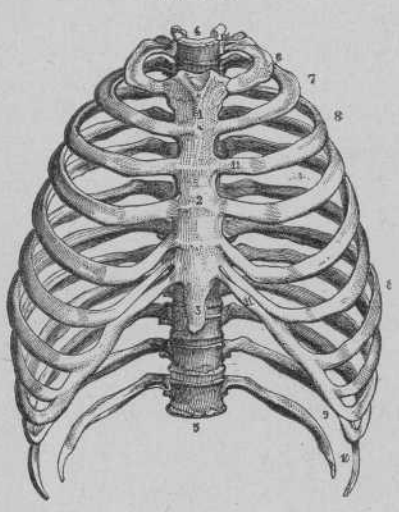
5.° La jaula torácica del hombre es aplanada de adelante á atrás, especialmente por la parte superior, y en la mujer lo es

menos; de modo que la base es proporcionalmente más ancha en el hombre y al contrario el vértice; por eso la mujer hace mejor la respiración torácica superior.

6.º Hablando propiamente hay simetría en esta parte del esqueleto, pero conviene saber que á menudo y sin salir de lo fisiológico existen pequeñas diferencias entre las dimensiones derechas é izquierdas.

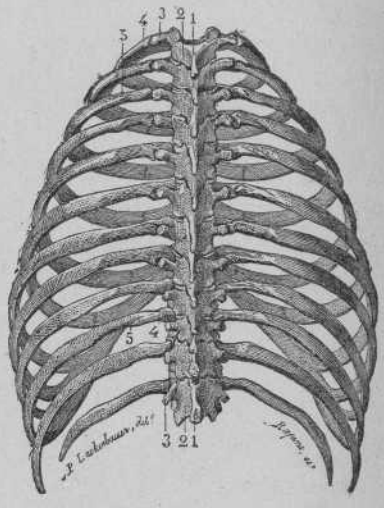
7.º El eje de la pared anterior desciende oblicuamente hacia

Fig 105.



Tórax, vista anterior.

Fig. 106.



Tórax, vista posterior.

FIG. 105.—1, parte superior ó puño del esternón; 2, parte media ó cuerpo de este hueso 3, parte inferior ó apéndice xifoides; 4, circunferencia del vértice del tórax constituido hacia atrás por el cuerpo de la primera vértebra dorsal, hacia adelante por la primera pieza del esternón, y á los lados por el borde interno de la primera costilla; 5, circunferencia de la base del tórax formada hacia atrás por el cuerpo de la duodécima dorsal, en los lados por la duodécima costilla, y adelante por los bordes cartilaginosos y el apéndice xifoides; 6, primera costilla que forma con los bordes del esternón un ángulo obtuso inferiormente; 7, segunda costilla que se une con el esternón en ángulo recto; 8-8, las cinco últimas costillas esternales, cuya extremidad anterior encuentra estos huesos formando un ángulo cada vez más agudo; 9, las tres costillas falsas superiores, cuya parte anterior contribuye á formar los rebordes cartilaginosos; 10, las dos últimas costillas ó costillas flotantes; 11-11, los cartilagos costales.

FIG. 106.—1-1, apófisis espinosas de las vértebras dorsales; 2-2, canales vertebrales formados por la superposición de las láminas; 3-3, serie de las apófisis transversas, cuyo vértice se articula con la carita de la tuberosidad de las costillas; 4-4, parte dorsal de las costillas cubierta de impresiones musculares en que se fijan los músculos espinales; 5-5, ángulo de las costillas, tanto más distante de la columna vertebral cuanto más inferior es la costilla.

abajo y adelante. El eje de la pared posterior traza una curva de concavidad anterior, cuyo arco es casi vertical ó ligeramente oblicuo hacia abajo y adelante. Los ejes laterales son también curvilíneos, de concavidad interna, y las cuerdas de los arcos que describen son muy oblicuas hacia abajo y hacia afuera.

8.° Las dimensiones de la caja torácica están un poco ampliadas en el vivo, en dirección del vértice, porque las pleuras sobresalen algo por encima de las primeras costillas, de suerte que por este lado los pulmones ganan de volumen respecto del tórax.

En cambio, en dirección de la base, la capacidad torácica disminuye considerablemente porque el músculo diafragma que se inserta á todo el contorno de la misma base, forma una bóveda de convexidad superior, hallándose como empujado hacia arriba por diversas entrañas abdominales, de modo que éstas, verdaderamente están incluídas dentro del espacio circunscrito por la jaula torácica. Resulta de aquí que representa siempre un volumen mucho más considerable en realidad aunque proporcional, que los pulmones y corazón.

Estudiando las dimensiones de esta caja, lo cual importa mucho para datos clínicos, y comparando estas observaciones, se advierte que la mayor altura es la lateral, después sigue la posterior, y por último la anterior que representa próximamente dos tercios de la lateral.

Respecto de los diámetros, los transversales son mayores que los ántero-posteriores, excediendo á éstos casi en el doble ó más.

Los diámetros transversales van aumentando progresivamente hasta el nivel de las novenas costillas, á donde corresponde el máximo.

También los diámetros ántero-posteriores aumentan de arriba abajo, pero los mayores no corresponden á la línea media, sino á las partes laterales, hallándose próximamente á nivel de la parte posterior de la costilla décima y del cartílago sexto.

Comparando las mediciones de los cartílagos costales, se advierte que su longitud aumenta gradualmente hasta el séptimo cartílago, que es el más largo; desde aquí comienzan á disminuír con bastante rapidez, pero con especialidad los dos últimos decrecen mucho casi de repente.

En fin, haciendo el cotejo de las observaciones relativas á la

extensión transversal de las articulaciones costo-condrales, se ve que la distancia va aumentando con bastante regularidad de arriba hacia abajo, de suerte que dos líneas que pasaran por todas estas articulaciones serían divergentes hacia abajo, de manera que se hallarían sus extremidades inferiores á una distancia entre sí casi triple que á la que se encuentran mutuamente las extremidades superiores.

9.° Esta importante cavidad corresponde á la mitad superior del esqueleto, ocupando el sitio en que se unen el tercio superior con los dos tercios inferiores; ó más exactamente, si dividimos en cinco partes la región anterior del esqueleto, la segunda quinta parte contando de arriba hacia abajo está ocupada por el tórax.

10. Está colocado con relación á la cuadrícula topográfica de modo que el esternón y casi todos los cartílagos esternales ocupan las regiones esterno-condrales superior é inferior. Los cartílagos asternales y parte de las cinco últimas costillas están en los hipocondrios anteriores. El apéndice xifoides penetra al epigastrio, á veces en bastante extensión.

Las regiones supra é inframamarias, supra é infraescapulares y aun en corta extensión los hipocondrios posteriores, corresponden á diferentes costillas, y en fin, las regiones dorso-espinales superior, media é inferior, se encuentran ocupadas por las vértebras dorsales y extremidades posteriores de las costillas.

11. Contiene órganos muy interesantes, no sólo torácicos, sino también abdominales; en los dos tercios superiores se encuentran aquéllos, y en el tercio inferior estos últimos, porque el músculo diafragma se ata al contorno de la base del tórax, y por decirlo así, se entremete en la cavidad torácica, formando un plano abovedado en declive hacia atrás y hacia abajo, cuya bóveda llega á abarcar casi el tercio inferior de la capacidad torácica; en este tercio inferior se alojan principalmente el hígado, el estómago y el bazo.

12. Los usos que desempeña son multiplicados, se refieren á la protección que presta á las entrañas contenidas en su cavidad, á la resistencia que opone á los golpes exteriores, á servir de

punto de apoyo á los miembros torácicos y de punto fijo para la inserción de potencias musculares correspondientes á regiones más ó menos distantes, y por último, á servir para la ejecución de los movimientos respiratorios, ó sea para la inspiración y para la espiración.

Considerado como caja de protección, se ve que tiene condiciones imperfectas de tal, pero mejor por detrás que por delante, y peor por las partes laterales.

Toda la construcción del tórax revela las condiciones más favorables de elasticidad, circunstancia en extremo útil para resistir los golpes, en cualquier sentido que se dirijan. Además, la disposición arqueada de las costillas, la convexidad anterior del esternón y la convexidad posterior de la columna dorsal proporcionan á todas estas regiones la disposición de bóvedas, lo cual constituye otro de los medios más á propósito para resistir.

Los miembros torácicos están sostenidos en el tórax por la clavícula y por muchas partes blandas, y además por el arco que trazan los dos huesos del hombro.

Son numerosos los músculos que se atan á la superficie exterior y aún á la interior de la caja torácica para caminar á otras regiones más ó menos distantes y separadas; la cabeza, el cuello, los miembros torácicos y la pelvis son los puntos que reciben muchos de los músculos prendidos al tórax.

Cada uno de los movimientos que hace cada costilla está compuesto de dos, uno que puede llamarse *activo* y consiste en la rotación hacia atrás y abajo de la cara posterior del cuello de la costilla; otro, que puede denominarse *pasivo* y es contrario al primero, de modo que la costilla recobra la posición y dirección que tenía.

En el movimiento primero ó activo, las superficies de la articulación inferior de la cabeza de la costilla se ahuecan, las de la superior se ajustan más, el borde superior del cuello se aproxima á la apófisis transversa, la carita de la tuberosidad avanza por debajo, retrocede por arriba, ajustándose más sobre la carita de la apófisis transversa, se relaja el ligamento transverso-costal posterior, y quizá también se aflojan el ligamento transverso-costal interóseo y el transverso-costal superior.

En el movimiento segundo ó pasivo, como se deshace el movimiento anterior, ocurre todo lo contrario que en éste.

De estos movimientos parciales resultan los movimientos de totalidad que se pueden reducir á dos, uno de *dilatación* ó *inspiración*, y el otro de *estrechamiento* ó *espiración*. Para completar el estudio de ambos, es conveniente agregar la acción del músculo diafragma, puesto que interviene en ellos de modo eficaz.

13. En el feto esta jaula tiene forma cónica regular y aparece como comprimido lateralmente, simulando la conformación que tiene en algunos mamíferos.

En el niño se aumentan los diámetros transversales, disminuyendo proporcionalmente los ántero-posteriores, como consecuencia del establecimiento de la respiración pulmonar al nacer. En el viejo se pierde mucha elasticidad y movilidad, á causa de los progresos de la osificación.

14. Las anomalías frecuentes que presenta, importan mucho por su influencia en la respiración y circulación. Consisten en cambios de forma y de dimensiones, siendo las de más funestas consecuencias las que determinan estrechamiento de la capacidad torácica.

Articulaciones de la pelvis.

Se compone esta región de cuatro huesos: el sacro, el coxis y los dos innominados, ajustándose de manera que forman las articulaciones y sínfisis siguientes: 1.°, las articulaciones sacras; 2.°, la articulación sacro-coxígea; 3.°, las articulaciones coxígeas; 4.°, las articulaciones sacro-iliacas; 5.°, la articulación pubiana; 6.°, las articulaciones que forman entre sí las piezas de los innominados; 7.°, las sínfisis sin ajuste constituídas por algunos ligamentos sacros, los ligamentos sacro-ciático mayor, sacro-ciático menor y obturador.

Articulaciones intrínsecas de la pelvis.

Articulaciones sacras.—Durante el tiempo que permanecen separadas las vértebras sacras se unen como las vértebras verdaderas, distinguiéndose las dos tiras ligamentosas, el ligamento supra-espinoso, algunos indicios de ligamentos inter-espinosos y

varias fibras interlaminares que pueden representar á los ligamentos amarillos.

ARTICULACIÓN SACRO-COXÍGEA.—Es una anfiartrosis ó articulación de superficies adherentes permanentes.

Coyuntura. La componen dos superficies elípticas y casi planas, que forman el vértice del sacro y la base del coxis; están vestidas de cartílagos delgadísimos.

Sínfisis. Se compone de un fibro-cartílago interóseo y seis pequeños ligamentos. El *fibro-cartílago* es pequeño, semejante á los intervertebrales, y su porción blanda central es rudimentaria. El *ligamento anterior* es una cinta que parece terminación del ligamento vertebral común anterior. El *ligamento posterior* es más fuerte y consta á veces de dos manojos. Los *ligamentos laterales anteriores* son dos cordones delgados. Los *ligamentos laterales posteriores* son dos cordones más fuertes.

Mecanismo. La pequeña movilidad que tiene permite al coxis retirarse hacia atrás y ladearse ligeramente.

ARTICULACIONES COXÍGEAS.—Mientras que las piezas del coxis están sin soldarse, se articulan de modo semejante á las del sacro, teniendo ligamentos rudimentarios.

ARTICULACIONES SACRO-ILIACAS.—Son anfiartrosis ó articulaciones de superficies adherentes permanentes.

Coyuntura. Tienen como superficies articulares, por parte del sacro una cara auricular algo desigual, y por parte del innominado otra cara auricular semejante.

Los cartílagos auriculares son de espesor variable y se adhieren fuertemente entre sí haciendo el papel de fibro-cartílagos interóseos.

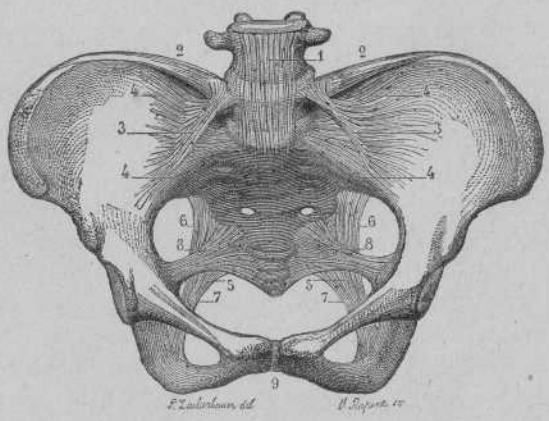
Sínfisis. Se compone de un ligamento superior, otro anterior y varios posteriores, pudiendo agregar á éstos el ligamento íleolumbar, puesto que favorece manifiestamente el ajuste de esta articulación.

El *ligamento sacro-iliaco superior* parece el periostio reforzado, atándose encima de las superficies articulares.

El *ligamento sacro-iliaco anterior* es también periostio reforzado y se ata delante de las superficies.

Los *ligamentos sacro-iliacos posteriores* son cuatro superficiales y uno profundo; de los superficiales hay uno largo y tres cortos.—El *largo* es vertical, extendido desde la espina iliaca posterior superior hasta la vértebra sacra cuarta.—Los tres *cortos,* superior,

Fig. 107.



Ligamentos situados en la parte ántero-inferior de la pelvis.

1, extremidad inferior del ligamento vertebral común anterior que se prolonga por la parte superior del sacro; 2-2, ligamento ileo-lumbar; 3-3, ligamento sacro-vertebral; 4-4, ligamento anterior y superior de la articulación sacro-iliaca; 5-5, cara superior del ligamento sacro-ciático mayor; 6-6, borde externo de este ligamento; 7-7, su borde interno; 8-8, cara superior del ligamento sacro-ciático menor; 9, fibro-cartílago interóseo de la sínfisis pubiana.

medio é inferior, son algo oblicuos y están abrazados por aquél.—El *profundo,* muy robusto, ocupa el espacio situado entre las grandes asperezas existentes detrás de las superficies articulares y se compone de fibras numerosas y cortas, mezcladas con grasa.

Mecanismo. En el estado normal de la pelvis no es posible hacer movimientos con esta articulación; mas en ciertas ocasiones, cuando se aumenta la humedad del fibro-cartílago, el hueso coxal puede desviarse ligeramente del sacro, hasta el punto de poder dar lugar á luxaciones. En el cadáver se consigue hacer mucho más manifiestos estos movimientos de separación y aun determinar cierto desliz cortando la sínfisis pubiana, de manera que queden independientes por completo un pubis del otro.

Articulación pubiana.—Es una anfiartrosis ó articulación de superficies adherentes permanentes.

Coyuntura. Tiene por superficies articulares dos caritas ovales, planas y de eje oblicuo, vestidas de cartílago de incrustación muy delgados.

Sínfisis. Se compone de un fibro-cartílago intra-articular y cuatro ligamentos periféricos, que son refuerzos del periostio y se llaman anterior, posterior, superior é inferior.

El *fibro-cartílago interóseo,* conocido particularmente bajo el nombre de *sínfisis pubiana,* ocupa todo el espacio que hay entre las dos superficies articulares, así que su forma general es la de una cuña doble, puesto que tiene mayor anchura por delante que por detrás y también es algo más ancha por arriba que por abajo. Este fibro-cartílago es blanco y ofrece construcción perfectamente análoga á la de los discos intervertebrales, de modo que en él se pueden estudiar una parte periférica y otra central. La porción periférica está compuesta de capas fibrosas superficiales y de otras más profundas fibro-ternillosas. La porción central es un núcleo prolongado verticalmente que representa al de los fibro-cartílagos vertebrales.

El *ligamento anterior* es una capa fibrosa bastante densa, adherida á la parte anterior de la articulación.

El *ligamento posterior* es delgado y está detrás.

El *ligamento superior* también es delgado y está encima.

El *ligamento inferior* es el más robusto y forma un cordón prendido á toda la arcada pubiana, continuándose con la aponeurosis de esta arcada ó membrana de Carcassón.

En el interior de la articulación no existe verdadera sinovial.

Mecanismo. Estudiando esta articulación en mujeres embarazadas ó recien paridas se puede comprobar la mucha movilidad que poseen en tales casos, movilidad que indudablemente influye de manera ventajosa en el acto del parto, porque permite la dilatación de la pelvis aunque sea en corto grado.

En los demás casos, la sínfisis pubiana puede decirse que no goza de movilidad ó es oscurísima.

Mientras que el innominado ofrece sin soldar sus tres porciones, íleon, isquion y pubis, éstas se articulan mediante cartílagos suturales y tienen como medios de unión el periostio que corresponde á esos puntos, periostio que se encuentra muy reforzado, y aun permanece así durante toda la vida, como se puede com-

probar con especialidad en el que viste á la eminencia íleo-pectínea y al cuadrilátero convexo situado detrás de la cavidad cotiloidea en la cara externa del innominado.

Es claro que estas uniones carecen de toda especie de movilidad.

Ligamentos de la pelvis.

1.° Los *ligamentos sacros* consisten en manojos poco robustos que existen en la cara posterior del sacro, extendidos entre algunas de las eminencias de dicha región.

2.° El *ligamento sacro-ciático mayor* es robusto, triangular; tiene la base posterior superior y el vértice anterior inferior; su eje es oblicuo hacia abajo, adelante y afuera. La base se inserta en los puntos siguientes: en la parte más posterior de la cresta iliaca, en los ligamentos sacro-iliacos posteriores superficiales, en el borde del sacro y á veces en la parte superior del borde del coxis. El vértice se ata á la cresta que hay en la parte interna de la tuberosidad isquiática, y da lugar á una expansión falciforme que sigue insertándose en la rama ascendente del isquion y se continúa con una aponeurosis de la pelvis.

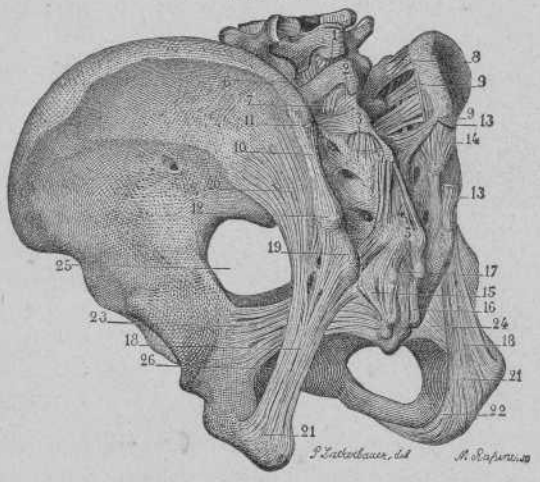
Este ligamento forma parte de la pared látero-posterior de la pelvis y trasforma en un agujero extenso á las dos escotaduras ciáticas.

3.° El *ligamento sacro-ciático menor* es más débil que el precedente y está colocado delante y hacia adentro. Su forma triangular permite estudiar dos caras, dos bordes, base y vértice. La base se ata al borde del coxis y á la parte próxima del sacro, y el vértice lo hace á la espina isquiática. Sirve de límite entre los dos agujeros ciáticos mayor y menor, de modo que el primero resulta limitado por la escotadura ciática mayor, la espina isquiática y parte de ambos ligamentos, y el último por la escotadura menor y por los dos ligamentos.

4.° El *ligamento obturador* es una membrana compuesta de manojos fibrosos dirigidos variadamente, la cual se inserta al contorno del agujero obturador con cierta oblicuidad, y forma un cordón acanalado debajo del canal sub-pubiano, de manera que trasforma á éste en un conducto de dos centímetros de longitud, dirigido oblicuamente hacia abajo, adelante y adentro. Sirve para

separar las dos fosas obturatrices y dar inserción á los músculos que las ocupan.

Fig. 108.



Ligamentos situados en la parte póstero-inferior de la pelvis.

1, ligamento interespinoso extendido desde la cuarta á la quinta vértebra lumbar; 2, ligamento interespinoso extendido desde la quinta lumbar á la primera vértebra sacra; 3, ligamento interespinoso situado entre la primera y segunda vértebra del sacro; 4, ligamento interespinoso situado entre la segunda vértebra y la tercera; estando dividida la apófisis espinosa de esta tercera vértebra, el ligamento se divide en dos manojos; 5, ligamento interespinoso comprendido entre la tercera y la cuarta, que también se bifurca; 6, ligamento amarillo situado entre la cuarta y la quinta lumbar; 7, ligamento amarillo extendido desde la quinta lumbar á la primera vértebra sacra; 8, parte superior del ligamento ileo-lumbar; 9-9, ligamento sacro-iliaco posterior y superior compuesto de manojos y manojitos fibrosos extendidos oblicuamente desde el hueso iliaco al lado externo de los dos primeros agujeros sacros posteriores, y separados unos de otros por intersticios llenos de tejido adiposo; 10, capa superficial del ligamento sacro-iliaco posterior é inferior que se continúa por afuera con el ligamento sacro-ciático mayor; 11, extremidad superior de esta capa superficial que se fija en la espina iliaca posterior y superior; 12; inserción de su extremidad inferior ó tubérculo que representa la apófisis transversa de la cuarta vértebra sacra; 13-13, las dos extremidades de la capa superficial del lado opuesto, cuya parte media ha sido separada para descubrir la capa profunda; 14, esta capa profunda que se inserta interiormente encima del tubérculo de la cuarta vértebra sacra y va á fijarse por arriba en las espinas iliacas, así como en la escotadura comprendida en su intervalo; los manojos que componen esta capa profunda no son paralelos como los de la capa superficial, sino muy divergentes de abajo á arriba; 15 y 16, ligamentos laterales de la articulación sacro-coxigea; 17, ligamento posterior de esta articulación que forma inferiormente el conducto sacro; 18-18, ligamentos sacro-ciáticos mayores; 19, inserción de este ligamento en las partes laterales del sacro; 20, su inserción en el hueso iliaco; 21-21, su inserción en la tuberosidad isquiática; 22, porción refleja del mismo ligamento que se inserta en la rama ascendente del isquion; 23, ligamento sacro-ciático menor inserto en la espina isquiática; 24, inserción de este ligamento en los bordes del sacro y del coxis; 25, escotadura ciática mayor convertida en agujero por los ligamentos sacro-ciáticos; 26, escotadura ciática menor que forma con estos dos ligamentos un orificio triangular.

Pelvis en general.

La importancia grande de esta cavidad me mueve á estudiarla bajo estos diferentes aspectos: 1.°, la conformación exterior; 2.°, la conformación interior, comprendiendo en ésta su división en pelvis mayor y pelvis menor y el estudio de cada uno de éstas con sus correspondientes estrechos; 3.°, su simetría; 4.°, su dirección; 5.°, las dimensiones en el hombre y en la mujer; 6.°, la situación; 7.°, sus conexiones con órganos exteriores é interiores; 8.°, sus diferencias según las edades, los sexos, las razas y las especies; y 9.°, sus usos ó mecanismo.

1.° Por el exterior ofrece cuatro regiones.—La anterior, que es la menor, tiene en el centro la sínfisis pubiana y á los lados las fosas obturatrices externas con sus correspondientes ligamentos.—La posterior está compuesta de la cara posterior del sacro, la parte posterior de las dos crestas iliacas, los ligamentos sacro-iliacos posteriores y el principio de los ligamentos sacro-ciáticos.—Las dos laterales presentan las fosas iliacas externas, las fosas cotiloideas, los agujeros ciáticos mayores y menores y los ligamentos sacro-ciáticos.

2.° En el interior existe una cresta llamada sacro-íleo-pectínea que divide la cavidad pelviana en dos secciones, pelvis superior y pelvis inferior.

La *cresta sacro-íleo-pectínea* forma el ángulo sacro-vertebral, sirve de límite entre la base y cara anterior del sacro, limita inferiormente la fosa iliaca interna, forma la cresta pectínea y termina en el borde superior de la sínfisis pubiana.

La *pelvis mayor* tiene cuatro regiones. La anterior es la escotadura que hay formada por los bordes anteriores de los dos huesos coxales y sínfisis pubiana. La posterior está formada por una escotadura menor que la precedente construída por la base del sacro y parte posterior de las crestas iliacas, la cual está ocupada por la columna vertebral. Las dos laterales son las dos fosas iliacas internas.

La *pelvis menor* es un tubo ancho y corto, oblicuo hacia

abajo y atrás con el eje curvo de concavidad anterior; se compone de orificio de entrada ó estrecho superior, de salida ó estrecho inferior y parte intermedia, excavación ó bacinete. El *estrecho superior* tiene figura triangular con ángulos redondeados en el hombre, elipsoidea en la mujer; está formado por la línea sacro-íleo-pectínea. El *estrecho inferior* tiene figura más elipsoidea que oval en el hombre y viceversa en la mujer, y está construído de manera que considerándole como si fuera romboideo presenta por ángulo anterior la sínfisis ó arcada pubiana, por ángulo posterior el cóxis, por ángulos laterales las dos tuberosidades isquiáticas, por bordes anteriores las dos ramas isquio-pubianas y por lados posteriores los ligamentos sacro-ciáticos. La *excavación pelviana ó bacinete* presenta cuatro regiones, en la posterior se ven el sacro y el coxis, en la anterior la sínfisis pubiana y parte próxima de los pubis, y en las laterales los ligamentos sacro-ciáticos, los agujeros ciáticos y las fosas obturatrices con sus ligamentos propios.

Respecto de la forma, la pelvis femenina tiene mayores los diámetros transversales y los diámetros ántero-posteriores, y en cambio menores los verticales que el hombre; de esto depende que el sacro sea más ancho, más corto y más cóncavo en la mujer, la arcada pubiana más ancha y menos alta en ésta, los agujeros obturadores en ella son triangulares y mayores, y en la misma las espinas isquiáticas están más separadas y echadas hacia afuera.

3.º Aunque se considera como simétrica la pelvis, por lo común en el estrecho inferior está el coxis ladeado.

4.º En la pelvis mayor, las dos fosas iliacas internas forman dos planos inclinados cuya cota ó altura vertical medida desde el nivel del estrecho superior hasta el nivel de la parte media de la cresta iliaca es para los hombres de ocho á nueve centímetros y para las mujeres de siete á ocho.

En la pelvis inferior el estrecho superior forma un plano inclinado hacia abajo y adelante, el cual constituye con otro plano horizontal que pase tangente por el ángulo sacro-vertebral, un ángulo cuya abertura dirigida hacia adelante representa por término medio 62º, la altura ó cota medida desde el punto medio de la línea horizontal dicha hasta el plano oblicuo tiene una longi-

tud de tres centímetros por término medio. La abertura de este ángulo es algo mayor que la expuesta por M. Sappey, el cual suponiendo un plano horizontal tangente al borde superior de la sínfisis pubiana, encuentra que forma con el del estrecho un ángulo de 55° en el hombre y de 60° en la mujer.

En la excavación pelviana las paredes están formando planos inclinados. La pared posterior constituye un plano dirigido hacia atrás y hacia abajo. Las dos paredes laterales también tienen una inclinación oblicua hacia atrás y hacia abajo. La pared posterior traza una curva cóncava hacia adelante y abajo, cuya concavidad representa aproximadamente la dirección del eje de esta excavación.

En el estrecho inferior el plano que pasa por él puede considerarse casi como horizontal ó ligeramente inclinado hacia abajo y adelante.

5.° El cuadro siguiente comprende tres observaciones de pelvis de hombre y diez de pelvis femeninas, con las dimensiones de sus partes principales y todos los términos medios correspondientes á la mujer.

DIMENSIONES DE LA PELVIS.	Altura total	Diámetro bisilíaco	Altura de la sínfisis pubiana	Espesor de la sínfisis pubiana	Espesor desde el promontorio á la apófisis espinosa lumbar 5.ª	Altura de la arcada pubiana	Anchura de la arcada pubiana	DIÁMETROS del estrecho superior. Antero-posterior	Transversal	Diagonal	DIÁMETROS del estrecho inferior. Antero-posterior	Transversal	Diagonal	DIÁMETROS de la excavación. Antero-posterior	Transversal	Talla del esqueleto	Edad
1.ª observación de hombre. . . .	0m,17	0,23	0,050	0,020	0,090	0,047	0,080	0,100	0,120	0,110	0,090	0,092	0,080	0,100	0,110	1m,68	40
2.ª	0 ,22	0,24	0,050	0,019	0,095	0,055	0,085	0,105	0,125	0,125	0,090	0,090	0,095	0,130	0,120	1 ,64	30
3.ª	0 ,20	0,22	0,055	0,025	0,090	0,040	0,080	0,095	0,120	0,115	0,090	0,088	0,080	0,100	0,105	1 ,52	50
1.ª observación de mujer.	0m,19	0,25	0,050	0,020	0,080	0,050	0,120	0,125	0,140	0,130	0,090	0,120	0,105	0,125	0,130	1m,64	40
2.ª	0 ,20	0,23	0,050	0,018	0,076	0,050	0,110	0,115	0,135	0,125	0,100	0,110	0,112	0,140	0,130	1 ,62	50
3.ª	0 ,17	0,23	0,050	0,015	0,080	0,040	0,110	0,100	0,115	0,105	0,090	0,105	0,106	0,120	0,125	1 ,58	30
4.ª	0 ,18	0,22	0,045	0,015	0,070	0,050	0,105	0,110	0,120	0,106	0,090	0,100	0,095	0,110	0,118	1 ,54	20
5.ª	0 ,18	0,24	0,050	0,025	0,080	0,050	0,198	0,090	0,135	0,130	0,095	0,105	0,095	0,100	0,125	1 ,42	60
6.ª	0 ,17	0,20	0,050	0,019	0,070	0,050	0,100	0,085	0,120	0,118	0,085	0,090	0,095	0,100	0,115	1 ,38	60
7.ª	0 ,19	0,25	0,045	0,020	0,080	0,055	0,095	0,105	0,145	0,135	0,105	0,105	0,115	0,120	0,135	1 ,34	40
8.ª	0 ,17	0,22	0,045	0,020	0,076	0,045	0,105	0,100	0,130	0,125	0,085	0,120	0,110	0,115	0,130	1 ,34	45
9.ª	0 ,20	0,27	0,050	0,015	0,075	0,046	0,105	0,125	0,140	0,135	0,098	0,098	0,110	0,125	0,125	1 ,34	60
10.	0 ,17	0,22	0,045	0,018	0,070	0,040	0,090	0,090	0,120	0,110	0,078	0,076	0,080	0,100	0,110	1 ,27	50
Términos medios de las 10 observaciones de mujer	0,182	0,233	0,048	0,018	0,076	0,048	0,104	0,104	0,130	0,122	0,092	0,103	0,102	0,117	0,124	n	n

6.º La pelvis se halla colocada debajo de la columna vertebral y encima de los dos fémures, los cuales corresponden, como es sabido, á la parte externa de los dos innominados, de manera que están más ó menos separados, según que la pelvis sea más ó menos ancha.

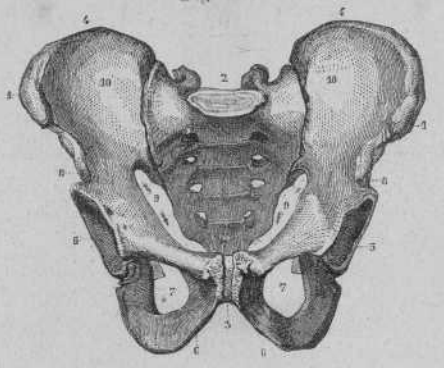
Respecto de la talla general del individuo, puede decirse que la pelvis corresponde en la edad adulta á la mitad de la altura, puesto que este punto medio está situado delante de la sínfisis pubiana; debe advertirse que dicho punto es un poco más bajo en la mujer que en el hombre, porque en éste los miembros inferiores tienen proporcionalmente mayor longitud.

7.º Se conexiona la pelvis con muchas partes blandas, sobre todo carnosas, que tapan los agujeros que se ven en el esqueleto de esta región. Dentro están órganos viscerales muy importantes, así en la pelvis mayor hay algunos intestinos, vasos y nervios de mucha consideración, y la pelvis menor contiene principalmente órganos del aparato digestivo, urinario y genital, con especialidad en el sexo femenino los órganos generadores ocupan mucha porción.

8.º Los caracteres de la pelvis varían, según la edad, el sexo, la raza y la especie.

Desde la tercera á la sexta semana el cuerpo del embrión ter-

Fig. 109.



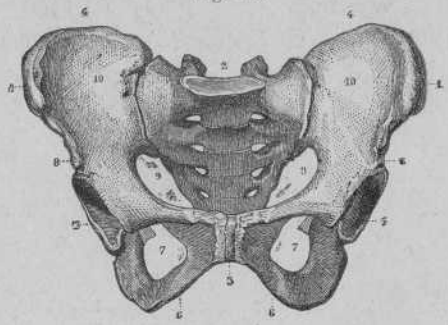
Pelvis del hombre.

1-1, parte superior de la cavidad pelviana ó pelvis mayor; 2, sacro que contribuye á formar la pelvis mayor por su base y la pelvis menor por su cara anterior; 3, sinfisis pubiana; 4-4, crestas iliacas; 5-5, cavidades cotiloideas; 6-6, ramas isquio-pubianas que forman con la parte inferior de la sinfisis un ángulo cuya abertura mira abajo y atrás; 7-7, agujeros sub-pubianos; 8-8, espinas iliacas anteriores é inferiores; 9-9, estrecho superior que ofrece la figura de un triángulo curvilíneo; 10-10, fosas iliacas internas.

mina en su extremidad inferior por lo que ha de ser pelvis, pues sólo en esta última fecha es cuando sobresalen por los lados los mamelones que representan á los miembros inferiores: hasta la mitad de la vida intrauterina, la pelvis crece con la misma rapidez que el tronco, después disminuye el crecimiento de aquélla, lo cual favorece el parto, pues al tiempo de él, los diámetros pelvianos son pequeños relativamente: á los nueve años el diámetro transversal tiene la mitad de la longitud que alcanzará en el adulto: á los dieciseis aparecen las principales epífisis que completan la osificación de la pelvis y hasta los 25 ó 30 años no se termina el desarrollo de ésta. Desde entonces en adelante, no sufre otras modificaciones que la soldadura de las piezas coxígeas y aún la del sacro con el coxis, la rigidez de todas las articulaciones y el enrarecimiento del tejido óseo, propio de la vejez. Respecto á las formas de la pelvis se observa que con la edad aumenta la prominencia del ángulo sacro-vertebral; se amplía la capacidad del bacinete, cuyo desarrollo no es proporcional al de la pelvis mayor; cambian la forma del primero, que es cilíndrica, y el eje que es casi vertical hasta adquirir la forma y dirección propias del adulto; y cesa el predominio del eje ántero-posterior del estrecho superior para igualarse al transversal hacia los nueve años y ser menor que él desde esta fecha, sobre todo en la pelvis femenina.

Las diferencias sexuales no se acentúan hasta la época de la

Fig. 110.



Pelvis de mujer.

1-1, pelvis mayor, más ancha y ménos alta que la del hombre; 2, base del sacro, más ancha también que en el sexo masculino; 3, parte inferior de la sinfisis pubiana, que forma un arco y no un ángulo; 4-4, crestas iliacas menos sinuosas; 5-5, cavidades cotiloideas más separadas; 6-6, ramas isquio-pubianas más estrechas; 7-7, agujeros subpubianos triangulares; 8-8, espinas iliacas anteriores é inferiores más pequeñas; 9-9, estrecho superior mayor y de figura eliptica; 10-10, fosas iliacas internas más extendidas y menos profundas.

pubertad y entonces consisten en que la pelvis del hombre es más fuerte; de eminencias más robustas y ásperas; cavidades cotiloideas más anchas y profundas; agujeros obturados, ovales y más pequeños; crestas iliacas más sinuosas; fosas iliacas más altas y, sobre todo, diámetros verticales más grandes relativamente que los ántero-posteriores y transversos, en tanto que la pelvis femenina es de formas delicadas; escasa robustez; cavidades cotiloideas más separadas y pequeñas que en el hombre; agujeros obturados anchos y triangulares; sínfisis pubiana poco alta; arcada subpubiana muy abierta y de bordes revueltos adelante; sacro más ancho y encorvado que en el otro sexo; fosas iliacas dirigidas adelante y arriba; espinas iliacas anteriores más separadas y, en general, diámetros ántero-posteriores y transversos más grandes relativamente que los verticales.

Según Urolick, la pelvis presenta en las razas negra y amarilla, caracteres propios que permiten distinguirla de la pelvis descrita ó de la raza blanca. Lo más seguro acerca de esto es que en las mujeres negras presenta la pelvis escasas diferencias sexuales y que en los dos sexos, se distingue de la pelvis de las otras razas por el grosor de los huesos, la no transparencia de las fosas iliacas, la situación más posterior de las cavidades cotiloideas, la mayor prominencia de la sínfisis pubiana que resulta de ello y la forma general cilindroidea de la pelvis menor, que recuerda las formas embrionarias.

Las principales diferencias de la pelvis de los mamíferos, comparada con la del hombre, se deben á la actitud vertical de éste y consisten en la falta de pelvis menor, promontorio y estrechos en la mayoría de los casos, el predominio de los diámetros vértebro-pubianos sobre los transversales y la disposición general en forma de dos semi-anillos á distinta altura: uno sacro-iliaco, abierto por el lado ventral, y otro pubio-isquiático, apenas completado por la cola.

9.º Sirve la pelvis como caja de protección, como caja de resistencia, como base de sustentación del tronco, como punto de apoyo de los miembros inferiores, como sitio de inserción de robustos músculos y para hacer movimientos.

Como caja de protección defiende imperfectamente á las entrañas que encierra, más aún la pelvis mayor que la menor.

Como caja de resistencia tiene forma anular á propósito para resistir, cual los arcos botantes, cualquier golpe que reciba en su superficie.

Durante la estación bípeda la pelvis sostiene al tronco, cuyo peso se trasmite principalmente por la columna vertebral al sacro. Este peso es trasmitido á su vez sobre las cabezas de ambos fémures por la derecha y por la izquierda, en dirección de las aletas sacras, de modo que la línea horizontal y transversal que une el centro de las dos cabezas femorales puede considerarse como base de sustentación.

Los movimientos generales que pueden practicar los miembros inferiores tienen como centro las cavidades cotiloideas, las cuales permiten caminar á dichos movimientos en direcciones variadísimas. Para la sujeción suya y para determinar los movimientos citados, rodean á las cavidades cotiloideas, más ó menos próximamente, numerosas masas musculares.

Los robustos músculos que se insertan en la pelvis marchan en diversas direcciones, contribuyendo á formar las paredes del vientre, las nalgas y los muslos.

Los movimientos que puede hacer se han dividido en parciales y de totalidad. Los parciales en estado ordinario están reducidos al ladeamiento escaso del coxis. Los de totalidad son de dos clases: unos se verifican apoyándose sobre los fémures ó sea sobre la línea en donde está el centro de la base de sustentación, que á la vez puede considerarse como eje de rotación, los demás movimientos corresponden á la progresión. Los movimientos propios pueden ser de flexión, extensión, lateralidad, circunducción y rotación. Durante la progresión, cualquiera que sea su forma, la pelvis sigue en parte los movimientos que verifican los miembros inferiores; así es que la pelvis y con ella todo el tronco, hacen simultáneamente tres movimientos: uno de rotación, otro de inclinación hacia adelante y otro de descenso.

Articulaciones del hombro.

Componen esta agrupación varias articulaciones y algunas sínfisis sin ajuste.

Para exponerlas metódicamente me ocuparé de ellas en el orden

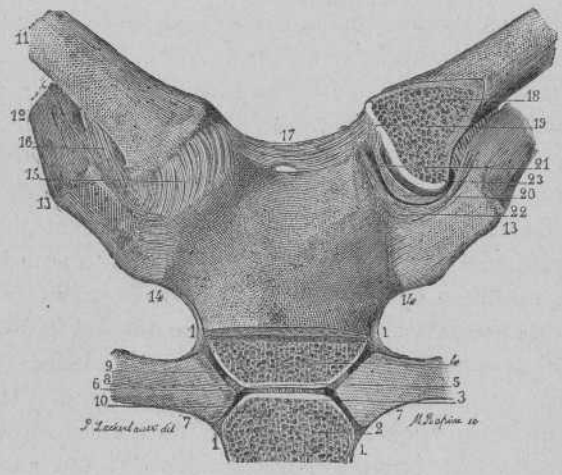
siguiente: 1.°, articulación externo-clavicular; 2.°, ligamento inter-clavicular; 3.°, ligamento costo-clavicular; 4.°, ligamento externo-costo-subclavicular; 5.°, articulación cleido-acromial; 6.°, ligamento coraco-clavicular; 7.°, ligamentos propios de la escápula; 8.°, articulación escápulo-humeral.

Articulación externo-clavicular.

Puede considerarse como artrodia ó como articulación cruzada.

Coyuntura. Tiene dos superficies articulares; por parte del esternón una casi oval, convexo-cóncava de arriba á abajo y de

Fig. 111.



Articulaciones esternal superior y esterno-clavicular.

1-1, 1-1, articulación esternal dividida vertical y transversalmente; 2, parte superior del cuerpo del esternón; 3, lámina cartilaginosa que cubre su carita articular y que se continúa por cada lado con la que corresponde al segundo cartílago costal; 4, parte inferior del puño del esternón; 5, lámina cartilaginosa que viste su carita articular; 6, fibro-cartílago que une la primera pieza del esternón con la segunda; 7-7, cartílagos de las segundas costillas, 8, fibro-cartílago que une el vértice de este cartílago con la primera pieza del esternón; 9, cavidad articular que corresponde á la unión de este mismo cartílago con el puño del esternón; 10, cavidad articular correspondiente á la unión de este cartílago con el cuerpo del esternón; 11, extremidad interna de la clavícula derecha; 12, extremidad anterior de la primera costilla; 13-13, unión de esta costilla con el primer cartílago costal; 14-14, unión de este cartílago con el esternón; 15, ligamento esterno-clavicular anterior; 16, ligamento costo-clavicular; 17, ligamento inter-clavicular; 18, extremidad interna de la clavícula izquierda, cuyo segmento anterior ha sido desprendido por un corte vertical y transversal; 19, fibro-cartílago que cubre esta extremidad interna; 20, fibro-cartílago inter-articular que también ha sido dividido verticalmente para demostrar su espesor, su dirección y sus inserciones; 21, carita esternal; 22, ligamento situado en la parte anterior y superior del primer cartílago costal que une este cartílago con la carita esternal; 23, relaciones de la clavícula con este mismo cartílago y fondo de saco inferior de la sinovial externa.

adentro á afuera y convexa de adelante á atrás, y por parte de la clavícula otra mayor, convexa de arriba á abajo y de adentro á afuera y cóncava de adelante á atrás.

Los cartílagos de incrustación no tienen igual espesor en todas partes, pues el clavicular le aumenta mucho por arriba.

Sínfisis. Se compone de un *ligamento orbicular* que rodea á toda la articulación menos por la parte inferior, que se subdivide en tres porciones, apreciadas de ordinario como ligamentos independientes, anterior, superior y posterior. El *anterior* es una cinta transversal atada delante de las superficies articulares. El *superior* es otra cinta más estrecha atada encima. El *posterior* es otra cinta débil atada detrás. Los tres constan de fibras transversales, más débiles en la porción posterior que en las otras dos porciones.

Cavidad articular. Posee un fibro-cartílago y dos cápsulas sinoviales.

El *fibro-cartílago* es un disco de figura semejante á las superficies articulares, más grueso y fibroso por el contorno y de mayor delgadez y ternilloso por el centro; divide á la cavidad en dos localidades vestidas de dos sinoviales desiguales, pues la externa ó clavicular es mayor.

Mecanismo. Todos los movimientos que el hombro ejecuta tienen como punto de apoyo esta articulación, de modo que el mismo número de movimientos hace ésta que el hombro, con la sola diferencia de que son muy manifiestos en éste y muy oscuros en la articulación, porque la clavícula ejerce el papel de palanca, y su extremidad interna es la que hace oficios de punto de apoyo.

Los movimientos, pues, son hacia adelante, hacia atrás, hacia arriba, hacia abajo y de circunducción.

Ligamentos de la clavícula.

Son cuatro, tres correspondientes á la extremidad interna y uno á la externa, á saber: el interclavicular, el costo-clavicular, el esterno-costo-subclavicular y el cleido-coracoideo.

1.° El *ligamento interclavicular* es manojo fibroso, blanco, fuerte, aplanado de adelante á atrás y de forma semilunar; el borde convexo es inferior y está unido á la horquilla esternal con

la que suele limitar un agujero para el paso de vasos, el borde cóncavo es superior y continuo con aponeurosis del cuello, las dos extremidades son laterales y están atadas á ambas clavículas. Sirve para reforzar la sínfisis de la articulación esterno-clavicular.

2.° El *ligamento costo-clavicular* es un plano fibroso, fuerte y dirigido oblicuamente hacia arriba y afuera; tiene cuatro bordes, de los que el inferior se ata al cartílago costal primero, el superior á asperezas de la clavícula, el interno sustituye al ligamento orbicular debajo de la articulación esterno-clavicular, y el externo se continúa con la aponeurosis del subclavio. Tiene iguales usos que el ligamento precedente.

3.° El *ligamento esterno-costo-subclavicular* es manojo inconstante, acordonado, que se coloca delante del precedente cruzándole en aspa, pues asciende oblicuo hacia adentro é inserta sus fibras en el primer cartílago costal y en el esternón.

4.° El *ligamento cleido-coracoideo* es mucho más robusto que los tres precedentes y el mayor del hombro; forma un plano fibroso, cuadrilátero y oblicuo, que se compone de dos porciones. La *trapezoidea* es muy oblicua y externa; de sus dos caras una es superior y algo interna, la otra inferior y algo externa; de sus cuatro bordes el inferior se inserta encima de la apófisis coracoides, el superior debajo de la clavícula, el interno casi está unido con la otra porción y el externo es libre. La *conoidea* es casi vertical y menos fuerte; tiene la base inserta debajo de la clavícula y el vértice atado al recodo de la apófisis coracoides. Ambas porciones desempeñan, en virtud de su robustez, un papel importantísimo para la unión de la clavícula con la escápula. Además, cuando ésta gira alrededor de su eje, dirigiendo el borde externo hacia adelante, entonces se pone tenso el ligamento conoideo, especialmente en sus fibras más internas; cuando gira en sentido contrario, se pone tenso el ligamento trapezoideo, especialmente en sus fibras anteriores y externas.

Articulación cleido-acromial.

Es artrodia.

Coyuntura. Tiene dos superficies articulares, planas y elípti-

cas, una correspondiente á la clavícula y otra al acromion. Las superficies están revestidas de gruesos fibro-cartílagos, cuya naturaleza se explica por el desarrollo de la clavícula á expensas del tejido fibroso.

Sínfisis. Se compone de dos ligamentos, uno superior y otro inferior. El *superior* es una cinta transversal, fuerte, atada encima de las superficies articulares. El *inferior* es otra cinta transversal, más débil, atada debajo de las superficies articulares.

Cavidad articular. Contiene una cápsula sinovial floja y muchas veces un fibro-cartílago semilunar incompleto que corresponde á la parte superior y anterior, subdividiendo incompletamente á la cavidad y que realmente es una simple lámina desprendida del revestimiento clavicular.

Mecanismo. Hace movimientos muy oscuros, casi imperceptibles, de ascenso, de descenso, de prepulsión y de retropulsión.

Entre ellos, los más perceptibles son los verticales. En general todos son dependientes, aunque en sentido inverso, de los movimientos de la articulación esterno-clavicular.

Ligamentos propios de la escápula.

Son tres, denominados coracoideo, acromial y coraco-acromial.

1.º El *ligamento coracoideo* ó *semilunar* es una cinta oblicua más estrecha en la parte media que en los extremos, que se inserta en los límites de la escotadura coracoidea de la escápula, trasformándola en agujero; á veces es doble el ligamento y por tanto lo es también el agujero.

2.º El *ligamento acromial* parece mejor un refuerzo de la vaina del músculo supra-espinoso; es débil y se ata al borde externo de la espina del omoplato y detrás del ángulo glenoideo, trasformando á aquel borde en agujero.

3.º El *ligamento coraco-acromial* ó *triangular* es más fuerte, con especialidad en los dos bordes externo é interno, porque el centro queda reducido á una membrana celulosa; su cara superior mira á la clavícula y la cara inferior al húmero, formando en unión de la apófisis coracoides y del acromion una especie de bóveda ósteo-fibrosa; su base, que es anterior, se ata detrás de la

apófisis coracoides y el vértice que es posterior está prendido á la apófisis acromion.

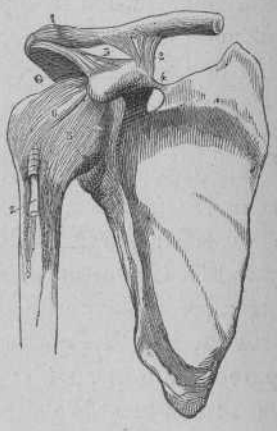
Articulación escápulo-humeral.

Es enartrosis.

Coyuntura. Tiene dos superficies articulares, cartílagos de incrustación, un rodete glenoideo y una cavidad suplementaria.

Las *superficies articulares* son, por parte de la escápula una *cavidad glenoidea* oval y poco profunda, de extensión menor que la cabeza; tiene el contorno liso y una escotadura cerca de la extremidad superior; su eje mayor llega á cuatro centímetros y el menor á dos y medio. Por parte del húmero una cabeza circular y de extensión mayor que la cavidad glenoidea, pues su diámetro llega á cuatro centímetros y medio, representa el tercio de una esfera y mira hacia arriba, adentro y atrás.

Fig. 112.



Ligamento capsular y ligamento accesorio de la articulación escápulo-humeral.

1, articulación acromio-clavicular; 2, ligamentos coraco-claviculares; 3, ligamento acromio-coracoideo; 4, ligamento coracoideo y agujero sub-yacente á este ligamento; 5, ligamento capsular de la articulación escápulo-humeral; 6-6, ligamento accesorio ó coraco-humeral; 7, tendón de la porción larga del biceps.

Los *cartílagos articulares* son desiguales, teniendo el glenoideo más espesor en la periferia y el humeral en el centro.

El *rodete glenoideo*, que es un fibrocartílago, rodea á la cavidad glenoidea y se adhiere á su contorno de modo que sirve para ensancharla; se compone de tejido ternilloso abundante hacia la cara cóncava y de tejido fibroso abundante hacia la cara convexa; por arriba se continúa evidentemente con el tendón del biceps y por abajo algo con el del triceps.

La *cavidad suplementaria* es la ancha bóveda formada entre los huesos acromion y apófisis coracoides y el ligamento acromio-coracoideo, cuya bó-

veda sirve para detener la extremidad superior del húmero si éste es empujado hacia arriba.

Sínfisis. Se compone de dos ligamentos, uno *capsular* y otro *coraco-humeral* y algunos tendones que sirven de refuerzo.

El *ligamento capsular* es una manga ancha, oblicua, atada por la extremidad superior al contorno glenoideo, y por la extremidad inferior más ancha, al cuello anatómico del húmero; es muy holgado y consta principalmente de fibras paralelas á su eje, un poco reforzadas en la parte superior; suele estar perforado donde roza con los tendones del sub-escapular y del infra-espinoso y hasta ofrece extensas pérdidas de sustancia algunas veces, al nivel de estos músculos.

El *ligamento coraco-humeral* es una cinta horizontal atada á la apófisis coracoides y á la entrada de la corredera bicipital, sirviendo para reforzar al ligamento capsular.

Los tendones periarticulares son: por delante el del sub-escapular, por encima el supra-espinato y cabeza larga del biceps-braquial, por detrás el infra-espinato y redondo menor, por abajo el de la cabeza larga del triceps-braquial.

Cavidad articular. Contiene un tendón y una cápsula sinovial. El *tendón* pertenece á la cabeza larga del biceps-braquial, se continúa con el rodete glenoideo en el ángulo superior de la cavidad de igual nombre y sale del interior de la articulación por la corredera bicipital; puede considerarse como ligamento intra-articular, con especialidad algunas veces que se prende á dicha corredera.

La *cápsula sinovial* es floja y tapiza á la cápsula fibrosa y al tendón intra-articular, prolongándose alrededor de éste más de dos céntimetros fuera de la cavidad articular. Con frecuencia comunica con otra sinovial del tendón del subescapular á consecuencia de perforación por desgaste de la cápsula fibrosa.

Mecanismo. La disposición especial que tiene el encaje imperfecto que hay entre las dos superficies articulares y la flojedad del ligamento periférico parecen combinarse para ampliar la extensión de los movimientos, pero á la vez para favorecer la dislocación. Mas este riesgo está disminuído muy considerablemente por la movilidad que gozan los dos huesos del hombro, porque en virtud de ella toda impulsión que viene á obrar sobre la articulación mueve no solamente al húmero, sino á los huesos del

hombro y se embota ó descompone la impulsión en las tres articulaciones escápulo-humeral, cleido-acromial y esterno-clavicular.

Por otra parte, la movilidad que tienen los huesos del hombro favorece la propia del húmero, pues adicionándose aquélla á ésta hace que parezca mucho mayor.

De todos modos, el hueso más movible de éstos es el húmero, el cual puede ejecutar movimientos de flexión, de extensión, de separación, de aproximación, de circunducción, de rotación y de desliz.

En el movimiento de flexión, mejor dicho, hacia adelante, la extremidad inferior del húmero traza un arco muy extenso de abajo á arriba y de atrás á adelante; el eje del hueso que era vertical, puede hacerse horizontal y aun oblicuo ascendente; el trocánter pequeño y la corredera bicipital que miraban hacia adelante, se dirigen hacia arriba.

El movimiento de extensión, llamado con más propiedad de retropulsión, es mucho menos extenso; al dirigirse la extremidad inferior del húmero hacia atrás, sólo puede hacerse oblicuo descendente, nunca ha llegado á la línea horizontal.

Cuando se exageran mucho los dos movimientos dichos toma parte en ellos el hombro.

En el movimiento de separación ó hacia afuera, no toma parte el hombro; tiene mucha extensión, pues el húmero puede llegar á formar un ángulo recto con la línea vertical, pero no mayor, porque lo impide el contacto del trocánter mayor con el acromion. La extremidad inferior del húmero traza un arco de abajo á arriba; la cabeza humeral rueda en la cavidad glenoidea de arriba á abajo; el trocánter mayor que era externo mira hacia arriba.

El movimiento de aproximación ó hacia adentro puede conducir el húmero hasta colocarse oblicuo de arriba á abajo y de afuera adentro, de modo que su extremidad inferior se aproxima al plano medio; mas para esto se hace preciso combinarle con un ligero movimiento de prepulsión.

El movimiento de circunducción resulta de la reunión de los cuatro expuestos; el húmero traza un cono de base oblicua, cuyo vértice corresponde á la articulación y cuyo eje se dirige de adentro á afuera, de atrás á adelante y de arriba á abajo.

La rotación puede hacerse de dos maneras, hacia afuera y

hacia adentro; en ambos casos tiene lugar alrededor del eje del hueso.

Por último, el movimiento de desliz consiste en la elevación directa del húmero. Es determinado con especialidad por la contracción del músculo deltoides. Aquí la cabeza humeral no rueda en la cavidad glenoidea, sino que se desliza de abajo arriba. En este caso la bóveda formada por el tendón de la cabeza larga del biceps sostiene hacia arriba á la cabeza humeral.

Articulación húmero-cúbito-radial ó del codo.

Es ginglimo angular perfecto y también articulación troclear ó polea.

Coyuntura. Ofrece superficies articulares desiguales, que corresponden al húmero, al cúbito y al radio.—Por parte del húmero la *polea* y el *cóndilo;* aquélla es interna y de sus dos bordes el externo es menos prominente, lo cual hace que la línea que sirve de límite inferior sea oblicua hacia arriba y afuera; el canal que queda entre ambos es más ancho por detrás. El cóndilo parece un casquete esférico que mira hacia abajo y adelante.—Por parte del cúbito la *cavidad sigmoidea mayor* que es cóncava y á propósito para recibir la polea humeral.—Por parte del radio una *cavidad glenoidea* circular superficial, que se articula con el cóndilo.

Los cartílagos articulares son desiguales y delgados. El correspondiente al cúbito está dividido en dos secciones, separadas por un intersticio que se ve entre el olécranon y la apófisis coronoides.

Sínfisis. Presenta cuatro ligamentos, anterior, posterior, externo é interno.

El *ligamento húmero-cubital anterior* es ancho, cuadrilátero, delgado; se ata por arriba al húmero y por abajo al cúbito y al ligamento semi-anular; consta de una membrana célulo-fibrosa fina, que ofrece fibras transversales y otras más gruesas verticales y oblicuas.

El *ligamento húmero-cubital posterior* se compone de tres porciones, cuyas fibras son convergentes hacia el olécranon; en general es endeble y está reforzado por el tendón del triceps-braquial; la porción externa es triangular y oblicua con vértice

superior; la interna es semejante, más débil, y la central está reducida á una membrana célulo-fibrosa. Las porciones externa é interna del ligamento posterior han sido consideradas por muchos anatómicos como las partes posteriores de los ligamentos laterales correspondientes.

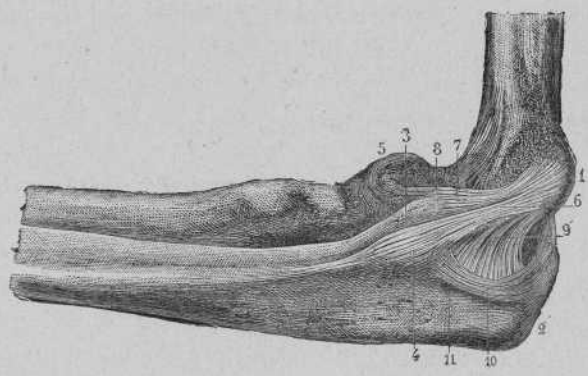
El *ligamento lateral externo* es triangular y fuerte, ata su vértice al epicóndilo y su base al ligamento semi-anular.

El *ligamento lateral interno* es una cinta estrecha, poco fuerte, atada á la epitróclea y á la apófisis coronoides.

Cavidad articular. Contiene una cápsula sinovial más floja por detrás, que da algunas prolongaciones por encima del olécranon, por encima del cóndilo, por la fosa coronoidea y alrededor del cuello del radio.

Mecanismo. Dos movimientos opuestos puede ejecutar esta articulación, el de flexión y el de extensión, movimientos dotados de gran precisión, seguridad y rapidez, lo cual debe atribuirse indudablemente al encaje exacto que tiene lugar entre las superficies articulares, á la forma curvilínea de éstas, á la corta

Fig. 113.



Ligamento lateral interno y póstero-interno.

1, tuberosidad interna del húmero; 2, olécranon; 3, apófisis coronoides; 4, tubérculo de esta apófisis; 5, ligamento lateral interno extendido desde la epitróclea al tubérculo de la apófisis coronoides y al borde interno del cúbito; 6, parte de este ligamento que se fija en el borde anterior de la apófisis coronoides; 7, manojo que se desprende del mismo ligamento para ir al ligamento anular del radio; 8, ligamento póstero-interno radiado y situado en un plano más profundo que el ligamento lateral interno, y cubierto en parte por éste; 9, fibras arciformes que cubren la base de este ligamento y que se fijan por delante en el borde posterior del ligamento lateral interno; 10, agujero que estas fibras contribuyen á formar; 11, encierra un pelotón adiposo, movible, prolongado transversalmente, que se continúa con otro pelotón más considerable situado en la articulación.

extensión de su diámetro ántero-posterior y á la mucha longitud del transversal.

Algunos anatómicos admiten movimientos ligerísimos de inclinación lateral, pero no estoy conforme con semejante apreciación, pues la forma especial de las superficies articulares se opone á tales movimientos, sin contar con que tampoco existen potencias musculares para determinarlos.

El movimiento de flexión es el más extenso; puede llegar hasta que el pico de la apófisis coronoides choque contra la fosa coronoidea y á consecuencia de la oblicuidad que presenta la ranura de la polea humeral, en el momento de la flexión el extremo del antebrazo y la mano corresponden á la parte anterior del tórax y no á la del hombro del mismo lado.

El movimiento de extensión es menos extenso; en él los huesos del antebrazo no pueden pasar más allá de la posición correspondiente al eje del miembro torácico, porque el olécranon se encaja dentro de la fosa olecraneana, limitando así el movimiento.

Articulaciones radio-cubitales.

Son tres, dos diatrodiales, la superior y la inferior, y una sínfisis sin ajuste, la media.

Articulación radio-cubital superior.—Considerándola en unión de la inferior, es ginglimo lateral ó trocoides.

Coyuntura. Tiene como superficies articulares: por parte del radio, el contorno de su cabeza que es acintado y más ancho por adentro; por parte del cúbito, la cavidad sigmoidea menor.

Estas superficies se hallan vestidas de cartílagos desiguales y delgados.

Sínfisis. Se compone del ligamento semi-anular y del tendón del supinador corto, que sirve de refuerzo.

El *ligamento semi-anular* es fuerte y se ata delante y detrás de la carita sigmoidea menor, formando con esta un anillo para recibir la cabeza del radio; consta de fibras blancas, dirigidas variadamente y de una capa delgadísima ternillosa, que vistiendo la superficie profunda forma un anillo continuo con el cartílago de incrustación de la carita sigmoidea menor.

El tendón del supinador corto no presta auxilios tan inmediatos, pero sus relaciones próximas con el ligamento semi-anular le convierten en un auxiliar importante.

Cavidad articular. Sólo existe en ella una cápsula sinovial, que puede considerarse como prolongación de la del codo. Viste toda la superficie cóncava del ligamento semi-anular y traspasa más allá del borde inferior de este, formando un fondo de saco bastante extenso y holgado, que rodea á parte del cuello radial. La holgura de esta membrana se encuentra en relación con la extensión considerable que alcanzan los movimientos de la cabeza del radio.

Articulación radio-cubital inferior.—Merece ser clasificada como la precedente.

Coyuntura. Tiene como superficies articulares: por parte del radio su cavidad sigmoidea, y por parte del cúbito el contorno de su cabeza.

Los cartílagos articulares son desiguales y delgados.

Sínfisis. Se compone de tres ligamentos, inferior, anterior y posterior.

El *ligamento radio-cubital inferior* es un fibro-cartílago triangular, situado debajo del cúbito, inserto en la apófisis estiloides de éste y en el borde interno de la extremidad inferior del radio; por su espesor nivela la superficie inferior de los dos huesos del antebrazo, constituyendo una cavidad continua y lisa para articularse con el carpo; consta de tejido fibroso, abundante en el vértice y de tejido ternilloso por el centro, estando á menudo perforado hacia la base como si se hubiera introducido un escalpelo entre ella y el radio.

El *ligamento radio-cubital anterior* es una cinta transversal, débil, atada al radio y al cúbito.

El *ligamento radio-cubital posterior* es otra cinta débil, transversal y atada en los mismos huesos.

Cavidad articular. Contiene una membrana sinovial pequeña, que viste al fibro-cartílago triangular y á los ligamentos periféricos; también se extiende, aunque en muy corta extensión, hasta la proximidad de la cabeza del cúbito; hay ocasiones en que se ve claramente su continuidad con la sinovial antibraquio-carpiana.

Sínfisis radio-cubital.—Consiste en la membrana interósea que ocupa el espacio existente entre las diáfisis del cúbito y del radio; es elíptica, tiene dos orificios, uno superior y otro inferior que sirven para dar paso á vasos; su borde externo se ata á la cresta del borde interno radial, y el borde interno se ata á la cresta del externo cubital. Está compuesta de muchas fibras, sobre todo en el tercio central, que forman manojos acintados y brillantes, dirigidos generalmente de arriba abajo y de afuera á adentro, á excepción de un pequeño manojo, que desciende en sentido inverso, denominado *ligamento de Weitbretch ó redondo,* el cual parece un cordón atado superiormente á la apófisis coronoides é inferiormente á la tuberosidad bicipital, que permite pasar entre él y aquella tuberosidad al tendón del biceps-braquial. Esta membrana sirve más bien para separar los músculos antibraquiales anteriores de los posteriores, que para afianzar los huesos.

Mecanismo de las articulaciones radio-cubitales.—Los movimientos que le componen son principalmente interesantes porque influyen sobre la mano, obligándola á seguirlos.

Se pueden reducir á dos: pronación y supinación, resultado de los movimientos que se verifican en las dos articulaciones radio-cubitales, superior é inferior.

En ambos movimientos el cúbito permanece inmóvil, mientras que el radio rueda, pero de modo que la rotación se hace en la articulación superior alrededor de un eje vertical que pasa por la cabeza radial, y en la articulación inferior la rotación tiene lugar alrededor de otro eje vertical que pasa por la cabeza del cúbito. De aquí resulta que la apófisis estiloides del radio traza casi un círculo de mucho mayor radio que el trazado por la cabeza de éste, es decir, que este hueso al girar forma un cono cuyo vértice está en la cavidad glenoidea de la cabeza radial y la base está representada por el espacio recorrido por la apófisis estiloides dicha.

En el movimiento de pronación sucede lo siguiente: la cabeza del radio rueda de adelante á atrás, la cara anterior del radio se hace interna y aún algo posterior, de modo que el eje de este hueso lleva tendencia de cruzar en aspa al del cúbito, mas no se completa este cruzamiento, la mano es conducida por la extremi-

dad inferior del radio, llegando á colocar su palma casi hacia atrás.

A este movimiento pueden auxiliarle la articulación antibraquio-carpiana y hasta la articulación escápulo-humeral, de manera que combinándose el movimiento giratorio de todas estas articulaciones puede resultar un movimiento de pronación, en que el dedo pulgar trazará casi tres cuartas partes de la circunferencia.

El movimiento de supinación va acompañado de fenómenos inversos á todos los que acabo de exponer; la cabeza del radio rueda de atrás á adelante y su extremidad inferior de adelante á atrás, los dos huesos se ponen paralelos, apareciendo el espacio interóseo en toda su plenitud.

Articulación antibraquio-carpiana.

Es ginglimo angular imperfecto y articulación condílea compuesta.

Coyuntura. Tiene como superficies articulares: por parte del antebrazo, una concavidad formada por la extremidad inferior del radio y el fibro-cartílago radio-cubital, de forma elipsoidea, cuyo eje transversal mide cerca de cuatro centímetros y el ántero-posterior sólo uno y medio; por parte del carpo una convexidad formada por la cara superior del escafoides, del semilunar y del piramidal, de forma oblonga y dimensiones semejantes á las precedentes.

Los cartílagos articulares son delgados.

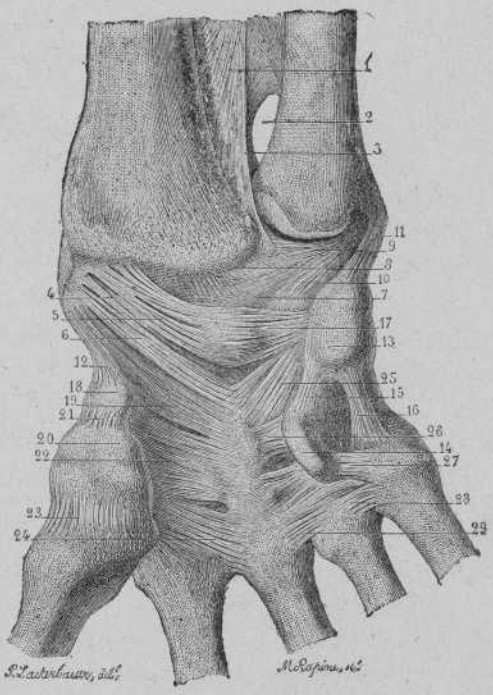
Sínfisis. Se compone de cuatro ligamentos, que son: el palmar, el dorsal, el externo y el interno.

El *ligamento antibraquio-carpiano palmar* es cuadrilátero, débil, y se ata delante de las superficies articulares, componiéndose de cuatro manojos principales, tres radiales y uno cubital; aquéllos oblicuos hacia abajo y adentro y desiguales; el último, más profundo, es oblicuo hacia abajo y afuera.

El *ligamento antibraquio-carpiano dorsal* es más bien una membrana celulosa que está reforzada por los tendones extensores y se ata detrás de las superficies articulares, resultando cuadrilátero y confundido con los ligamentos laterales; también se

compone de cuatro manojos, dos internos y dos externos que son más fuertes.

Fig. 114.



Ligamentos anteriores de las articulaciones carpianas, radio-carpianas y carpo-metacarpianas.

1, extremidad inferior del ligamento interóseo; 2, orificio que presenta; 3, laminilla triangular que nace de este ligamento y va á terminarse por su vértice en el borde anterior del fibro-cartílago de la articulación radio-cubital inferior; 4, ligamento ántero-externo de la articulación radio-carpiana; 5, manojo superior de este ligamento que va á insertarse en el semilunar; 6, su manojo inferior que se fija en el hueso mayor; 7, ligamento ántero-interno de la misma articulación; 8, parte de este ligamento que se inserta en el radio; 9, parte que se continúa con el borde anterior del ligamento triangular; 10, parte que se inserta en la fosita del cúbito; 11, ligamento lateral interno de la articulación radio-carpiana; 12, ligamento lateral externo de esta articulación; 13, pisiforme; 14, apófisis del hueso ganchoso; 15, ligamento que une el pisiforme con esta apófisis; 16, ligamento que une el mismo hueso con el quinto metacarpiano; 17, ligamento extendido desde el piramidal al semilunar; 18, tubérculo del escafoides; 19, ligamento que une el escafoides con el hueso mayor; 20, trapecio; 21, ligamento que une el tubérculo del escafoides con el trapecio; 22, ligamento que une el trapecio y el trapezoides con el hueso mayor; 23, cápsula que une el trapecio con el primer metacarpiano; 24, ligamento extendido desde el trapecio al segundo y tercer metacarpiano; 25, ligamento que une al piramidal con el hueso mayor; 26, ligamento que une el hueso mayor con el hueso ganchoso; 27, ligamento que une el hueso ganchoso con el quinto metacarpiano; 28-29, ligamentos extendidos desde el quinto al cuarto y desde el cuarto al tercer metacarpiano.

El *ligamento lateral externo* es fuerte, conoideo y se ata á la apófisis estiloides del radio y al escafoides.

El *ligamento lateral interno* es fuerte y acordonado, se ata á la apófisis estiloides del cúbito, al piramidal y al pisiforme.

Cavidad articular. La cavidad articular contiene una cápsula sinovial floja, que se comunica algunas veces con la sinovial de la articulación del pisiforme con el piramidal y aún con la sinovial carpiana media.

Mecanismo. Puede verificar esta articulación movimientos de flexión ó hacia adelante, de extensión ó hacia atrás, laterales hacia afuera ó hacia adentro, y de circunducción.

El movimiento de flexión tiene lugar alrededor de un diámetro bi-estiloideo; llega á adquirir mucha extensión, pues la palma de la mano forma en el máximo un ángulo casi recto con el eje antibraquial.

El movimiento de extensión ó hacia atrás es algo menos extenso, porque el dorso de la mano no llega á formar ángulo recto con el eje del antebrazo.

El movimiento de separación ó hacia afuera es muy corto, tanto por la mucha extensión transversal del cóndilo carpiano, como por la prolongación que hacia abajo forma la apófisis estiloides del radio.

El movimiento de aproximación también es corto, mucho más que los movimientos ántero-posteriores, mas tiene alguna mayor extensión que el de separación.

La circunducción resulta de la ejecución sucesiva de los cuatro movimientos dichos y como los laterales son mucho menores que los ántero-posteriores, resulta que la mano traza la forma de un cono, cuyo vértice corresponde á la articulación y cuya base es inferior y de forma elíptica. Este movimiento combinado con la rotación de los huesos del antebrazo contribuye á aumentar los movimientos de pronación y supinación.

Articulaciones de la mano.

Para estudiar metódicamente este número de articulaciones tan considerable, las dividiré de la manera siguiente: 1.°, articulaciones de los huesos de la fila primera del carpo; 2.°, articula-

ciones de los huesos de la fila segunda del carpo; 3.°, articulación de las dos filas; 4.°, articulaciones carpio-metacarpianas; 5.°, articulaciones de los metacarpianos por su extremidad superior y por la inferior; 6.°, articulaciones metacarpo-falangianas; 7.°, articulaciones falangianas primeras y segundas.

ARTICULACIONES DE LOS HUESOS CARPIANOS DE LA FILA PRIMERA.— Son tres artrodias, una formada entre el escafoides y semilunar, otra entre el semilunar y piramidal, y la otra entre el piramidal y el pisiforme.

Coyuntura. Las superficies articulares son planas y verticales, miran hacia las partes laterales en las dos articulaciones primeras, y hacia adelante y atrás en la última.

Los cartílagos son delgados y visten enteramente á todas las superficies.

Sínfisis. En cada una de las dos primeras articulaciones existe un *ligamento anterior*, otro *posterior* y otro *interóseo*. Los primeros son pequeñas cintas transversales que se insertan en las asperezas anteriores. Los segundos son cintas menores atadas á asperezas posteriores. Los últimos son cintitas flexibles y amarillas situadas entre los huesos, próximas á la parte superior, de modo que concurren á establecer la continuidad de la curva convexa superior del carpo.

Además, hay un *ligamento posterior común* que se puede llamar de *collar*, el cual se inserta detrás del escafoides y del piramidal y se acomoda en algunos movimientos al cuello del hueso grande.

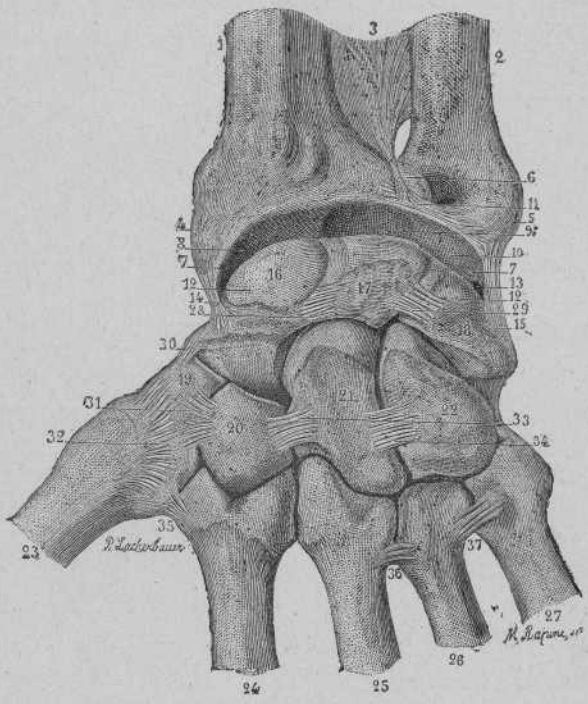
La articulación del pisiforme con el piramidal no ofrece la misma sínfisis, pues posee un *ligamento capsular* flojo é incompleto.

Cavidades articulares. Cada una contiene una capsulita sinovial, que debe considerarse como sencilla expansión de la sinovial medio-carpiana, excepto la que corresponde al pisiforme y piramidal, la cual, según he dicho ya, se continúa con la antibraquio-carpiana y tiene la particularidad de ser muy floja.

Mecanismo. Como artrodias hacen movimientos oscurísimos en tan alto grado, que apenas consiguen ahuecar sus cavidades. El uso principal que desempeñan consiste en quebrantar las fuerzas ó golpes que vienen á obrar sobre el carpo.

ARTICULACIONES DE LOS HUESOS CARPIANOS DE LA FILA SEGUNDA.—Son tres artrodias, una formada entre el trapecio y trapezoides,

Fig. 115.



Superficies articulares de las articulaciones carpianas, radio-carpianas y carpo-metacarpianas, vistas por la cara dorsal de la muñeca.

1, extremidad inferior del radio; 2, extremidad inferior del cúbito; 3, extremidad inferior del ligamento interóseo; 4, apófisis estiloides del radio; 5, apófisis estiloides del cúbito; 6, carita por la cual el cúbito se une con la cavidad glenoidea del radio; 7-7, superficie articular superior de la articulación radio-carpiana; 8, carita por la cual el radio se une con el escafoides; 9, carita por la cual este hueso se une con el semilunar; 10, cara inferior del ligamento triangular contigua con el piramidal; 11, borde posterior de este ligamento; 12-12, superficie articular inferior ó cóndilo de la articulación radio-carpiana; 13, orificio por el cual esta articulación se comunica con los del pisiforme y del piramidal; 14, ligamento lateral externo de la articulación radio-carpiana; 15, ligamento lateral interno de la misma articulación; 16, escafoides; 17, semilunar; 18, piramidal; 19, trapecio; 20, trapezoides; 21, hueso mayor; 22, hueso ganchoso; 23, primer metacarpiano; 24, segundo metacarpiano; 25, tercer metacarpiano; 26, cuarto metacarpiano; 27, quinto metacarpiano; 28, ligamento que une el escafoides con el semilunar; 29, ligamento que une el semilunar con el piramidal; 30, ligamento que une el escafoides con el trapecio; 31, ligamento extendido desde el trapecio al trapezoides; 32, ligamento extendido del trapecio al primer metacarpiano; 33, ligamento que une el trapezoides con el hueso grande; 34, ligamento que une el hueso grande con el ganchoso; 35, ligamento extendido desde el primero al segundo metacarpiano; 36 y 37, ligamentos que unen el tercero con el cuarto y el cuarto con el quinto metacarpiano.

otra entre el trapezoides y el grande y otra entre el grande y el ganchoso.

Coyuntura. Todas las superficies articulares son planas y laterales, estando vestida de cartílagos delgados.

Sínfisis. En las tres articulaciones los ligamentos consisten en pequeñas cintas transversales *anteriores, posteriores* é *interóseas.* Hay cuatro anteriores, una para cada articulación y la cuarta que marcha desde el trapecio hasta el hueso grande convirtiendo en conducto la corredera anterior del primer hueso. Los posteriores son otros cuatro, dos que unen á los huesos mayor y ganchoso y los dos restantes para las otras articulaciones. Los interóseos son tres más fuertes y repartidos en las tres articulaciones.

Cavidades articulares. Membranas sinoviales delgadísimas visten el interior de todos los ligamentos expuestos, pero estas cápsulas se comunican ampliamente con la cavidad articular medio-carpiana, de suerte que se pueden considerar como sencillas prolongaciones suyas.

Mecanismo. Es semejante al que tienen las articulaciones precedentes.

Articulación carpiana media.—Se verifica entre los tres huesos principales de la primera fila y los cuatro de la segunda; se puede considerar como ginglimo angular y como condílea carpiana.

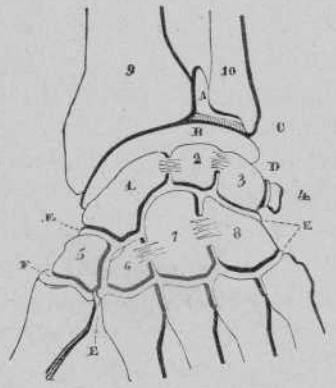
Coyuntura. Tiene como superficies articulares por parte de la fila primera una concavidad central y dos convexidades laterales construídas por el escafoides, semilunar y piramidal; y por parte de la fila segunda una convexidad central y dos concavidades laterales formadas por el trapecio, trapezoides, grande y ganchoso.

Ambas superficies están vestidas de cartílagos de incrustación delgados.

Sínfisis. Se compone de muchos manojos que forman un ligamento anterior, varios posteriores, uno externo y varios internos.—El *ligamento anterior ó estrellado* consta de ocho manojos insertos al contorno de la tuberosidad anterior del hueso grande y dirigidos radiadamente á los puntos siguientes: uno al escafoides, uno al trapecio, uno al trapezoides, uno al piramidal,

uno al pisiforme, uno al unciforme, uno al radio y uno al metacarpiano tercero.—Los *ligamentos posteriores* son muy delgados, variables en número y robustez y á veces casi nulos; les reemplaza el ligamento de collar.—El *lateral externo* es más fuerte y se extiende desde el escafoides al trapecio.—Los *laterales internos* suelen ser tres manojos, uno extendido desde el piramidal al unciforme y dos más fuertes que desde el pisiforme van al unciforme y metacarpiano quinto, simulando una bifurcación del tendón del cubital anterior.

Fig. 116.



Sinovial de las articulaciones de la muñeca.

1, escafoides; 2, semilunar; 3, piramidal; 4, pisiforme; 5, trapecio; 6, trapezoides; 7, hueso mayor ó grande; 8, hueso ganchoso; 9, extremidad inferior del radio; 10, extremidad inferior del cúbito.

A, sinovial de la articulación radio-cubital inferior; B, sinovial de la articulación radio-carpiana; C, corte del ligamento triangular; D, sinovial de la articulación del pisiforme y del piramidal, que aquí es independiente de la articulación radio-carpiana; E-E, E-E, sinovial común á las articulaciones carpianas, medio-carpianas, carpo-metacarpianas y metacarpianas; 5, sinovial de la articulación del trapecio con el primer metacarpiano.

Cavidad articular. Contiene una bolsa sinovial que tapiza la cara interior de los ligamentos; es muy floja por la parte posterior y se prolonga hacia arriba y hacia abajo para comunicarse con las que corresponden á las articulaciones de los huesos de la fila segunda y los tres principales de la primera.

Mecanismo. Puede ejecutar manifiestamente el movimiento de flexión y el de extensión y acaso los de lateralidad.

El movimiento de flexión es muy extenso; el de extensión es mucho más corto, merced á la robustez del ligamento estrellado que le limita.

Los dos movimientos laterales son oscurísimos, pero no puede negarse su existencia; en preparaciones recientes les he comprobado muchas veces. Se comprende la posibilidad de su ejecución, en primer lugar, porque la concavidad formada por los tres huesos de la fila superior está quebrantada y permite ligera separación de sus huesos, y además porque la naturaleza elástica de los dos ligamentos interóseos que hay entre esos tres huesos es

condición favorable para la misma separación y su aproximación ulterior.

ARTICULACIONES DE LOS CUATRO ÚLTIMOS METACARPIANOS CON EL CARPO.—Son artrodias que forman tres articulaciones distintas, una entre el segundo metacarpiano, trapezoides, trapecio y grande; la segunda entre el tercer metacarpiano y grande; la tercera entre el cuarto metacarpiano, el unciforme y el grande y la cuarta entre el quinto metacarpiano y el unciforme.

Coyuntura. Todas las superficies articulares son planas ó casi planas y están cubiertas de cartílagos delgados.

Sínfisis. Se compone de ligamentos anteriores, posteriores é interóseos.—Los *anteriores* son muy débiles y acintados; por lo regular hay uno desde el trapecio al metacarpiano tercero, uno desde aquel hueso al metacarpiano segundo, uno desde el trapezoides al mismo metacarpiano segundo y uno desde el unciforme al metacarpiano tercero.—Los *posteriores* son acintados y más fuertes y se extienden: uno desde el trapecio al metacarpiano segundo, dos desde el trapezoides al mismo metacarpiano, dos desde el grande á los metacarpianos tercero y cuarto y dos desde el ganchoso á los metacarpianos cuarto y quinto.—Los *interóseos* son dos, uno extendido entre el trapecio y metacarpiano segundo y el otro entre el grande y metacarpiano cuarto; ambos impiden á la sinovial general del carpo comunicar con la del primer metacarpiano y con la de los dos últimos.

Cavidades articulares. Se forman dos localidades con estas cavidades articulares, una situada entre el unciforme y los metacarpianos cuarto y quinto y otra colocada entre el trapezoides y grande y los metacarpianos segundo y tercero. Cada una tiene su cápsula sinovial; la que hay dentro de esta última se comunica ampliamente con la sinovial medio-carpiana.

Mecanismo. La disposición de estas articulaciones permite tan sólo movimientos oscurísimos reducidos á ahuecar sus cavidades, pero en cambio prestan condiciones de resistencia grande á la base de la mano por la descomposición que inducen en las fuerzas que vienen á chocar contra estas articulaciones.

ARTICULACIÓN TRAPECIO-METACARPIANA.—Es un término medio entre los ginglimos angulares imperfectos y las enartrosis

y mejor una articulación cruzada de ajuste incompleto é inexacto.

Coyuntura. Tiene como superficies articulares dos caritas convexo-cóncavas que llevan dirección diversa, una del trapecio y otra del metacarpiano primero, ambas vestidas de cartílago de incrustación delgado.

Sínfisis. Se compone de tres ligamentos, capsular, externo é interno.—El *capsular* es flojo é incompleto por la parte interna. —El *externo* es un manojo acintado fuerte, vertical y algo posterior.—El *interno* está representado por el ligamento interóseo que desde el trapecio va al metacarpiano segundo.

Cavidad articular. Contiene una cápsula sinovial muy floja, que se une con intimidad á la cara profunda de la cápsula fibrosa y que no se continúa con otra alguna.

Mecanismo. Goza de movilidad grande, tanto que á ella se debe la extensión considerable de los movimientos principales del dedo pulgar. Se pueden reducir á los siguientes: movimiento hacia afuera, hacia adentro, hacia adelante, hacia atrás y de circunducción.

ARTICULACIONES METACARPIANAS SUPERIORES.—Son tres artrodias que se verifican entre las extremidades superiores de los cuatro metacarpianos últimos.

Coyuntura. Las seis superficies articulares son planas y están vestidas de cartílagos delgados.

Sínfisis. Se compone de ligamentos acintados cortos, anteriores, posteriores é interóseos.—Los *anteriores* son tres cintas cortas, una para cada articulación y otra más larga extendida desde el metacarpiano tercero al quinto.—Los *posteriores* son tres cintas más fuertes, una para cada articulación.—Los *interóseos* son otros tres muy cortos.

Cavidad articular. Cada articulación contiene una capsulita sinovial que se comunica con alguna carpiana.

Mecanismo. Como artrodias muy apretadas, estas articulaciones sólo ejecutan movimientos oscurísimos; su uso consiste más bien en proporcionar condiciones de resistencia á la mano.

ARTICULACIONES METACARPIANAS INFERIORES.—Como tales pueden considerarse los dos *ligamentos transversales, anterior* y *pos-*

terior, que unen las extremidades inferiores de los cuatro metacarpianos últimos.—El anterior es una cinta fuerte que pasa por delante de los cóndilos metacarpianos adhiriéndose por el borde inferior á los ligamentos anteriores metacarpo-falangianos, de manera que casi debe considerarse como dependencia de éstos. —El posterior es mucho más débil, hasta el punto de que parece una membrana celulosa dependiente de la aponeurosis dorsal.

ARTICULACIONES METACARPO-FALANGIANAS.—Son ginglimos angulares imperfectos y articulaciones condiloideas.

Coyuntura. En cada articulación hay dos superficies; por parte de cada metacarpiano un cóndilo, que es más extenso hacia la cara palmar; por parte de cada falange una cavidad glenoidea más extensa transversalmente.

Estas dos superficies están vestidas de cartílagos de incrustación delgados.

Sínfisis. Se compone de cuatro ligamentos, uno anterior, otro posterior y dos laterales.

El *ligamento anterior* ó *glenoideo* es fibro-ternilloso, cuadrilátero por los lados, se confunde con el ligamento metacarpiano transversal palmar, por abajo se adhiere al borde anterior de la extremidad falángica, y por arriba abraza el cuello del cóndilo; el ligamento correspondiente á la articulación metacarpo-falangiana del pulgar tiene siempre uno ó dos huesos sesamoideos en su espesor; puede considerarse como fibro-ternilloso, sobre todo en la cara posterior á donde se pone en contacto con el cóndilo del metacarpiano.

El *ligamento posterior* es más bien una membrana fibro-celulosa, floja, reforzada por los tendones extensores.

Los dos *ligamentos laterales interno* y *externo* que son dos cintas fuertes, oblicuas hacia abajo y adelante se atan á los tubérculos posteriores laterales del cóndilo metacarpiano y á los tubérculos laterales anteriores de la extremidad falangiana.

Cavidades articulares. Cada articulación contiene una cápsula sinovial muy floja, sobre todo en la parte posterior, que se adhiere íntimamente á todos los ligamentos.

Mecanismo. Pueden practicar movimientos muy variados y extensos; la flexión y la extensión, la separación y la aproximación y la circunducción constituyen este mecanismo.

Para comprenderle, conviene tener presente que los movimientos de la mano gozan de cierta independencia respecto de los del tronco, se refieren á la misma mano; así es que en ellos sus nombres se refieren al eje de la mano que pasa por el dedo medio, de suerte que la separación de los dedos pulgar é índice será el movimiento hacia afuera, mientras que en los dedos anular y meñique será hacia adentro.

Articulaciones falangianas.—Son en número de nueve en cada mano, una para el pulgar y dos para cada uno de los dedos restantes, entre las cuales una se forma entre la extremidad inferior de la primera falange y la superior de la segunda y la otra es construída por la extremidad inferior de la falange segunda y la superior de la tercera.

Se pueden considerar como ginglimos angulares perfectos y como trócleo-condíleas.

Coyuntura. En cada articulación hay dos superficies articulares; por parte de cada falange que está encima una polea; por parte de cada falange que está debajo dos cavidades glenoideas.

Estas superficies se hallan vestidas de cartílagos delgados.

Sínfisis. Se compone de cuatro ligamentos semejantes en su forma, situación, dirección é inserciones á los cuatro metacarpo-falangianos, es decir, que uno es *anterior* ó *glenoideo*, otro *posterior* y dos *laterales.*

Cavidad articular. En cada una de estas articulaciones existe una cápsula sinovial floja, que se une con bastante firmeza á los ligamentos periféricos y al tendón extensor colocado en la parte posterior.

Mecanismo. En realidad no puede ejecutar cada una de estas articulaciones más movimientos que los de flexión y extensión; dice Sappey que son posibles también los de lateralidad, sobre todo en las articulaciones de las falanges segundas y terceras; diré á esto que ciertamente la holgura de sus ligamentos y pequeñez de sus superficies articulares permite, cuando se solicita violentamente, no sólo hacer esos movimientos laterales, sino hasta una suave rotación; mas téngase en cuenta que de un modo natural no son posibles tales movimientos, ya porque se opone á ellos la configuración de las superficies articulares, ya porque hasta faltan potencias musculares para determinarlos.

Articulaciones de los miembros abdominales.

Articulación coxo-femoral.

Es enartrosis de las más perfectas que tiene el esqueleto.

Coyuntura. Ofrece al estudio dos superficies articulares, dos cartílagos de incrustación y un fibro-cartílago que se llama *rodete cotiloideo.*

Las superficies articulares son: por parte del innominado, una cavidad cotiloidea, profunda, hemisférica, que tiene en su parte central una rugosidad; la parte articular ocupa las regiones superior, posterior é inferior, formando á manera de una cinta en arco; la parte áspera forma una depresión propagada hacia abajo y adelante, que invade el contorno ó ceja cotiloidea, formando una escotadura.—Por parte del fémur, una cabeza también hemisférica, oblicua, y que tiene otra rugosidad en su parte central.

Los cartílagos articulares son desiguales, no visten las impresiones rugosas; el del innominado es más delgado en el centro que en la periferia, al revés que el del fémur.

El *rodete cotiloideo* es un fibro-cartílago que forma la entrada de la fosa cotiloidea y se adhiere á su contorno estrechando esta entrada; trasforma en agujero á la escotadura inferior de la ceja cotiloidea; puede considerarse como un cordón prismático-triangular arrollado; consta de tejido fibroso en el exterior y de tejido ternilloso hacia el interior de la cavidad.

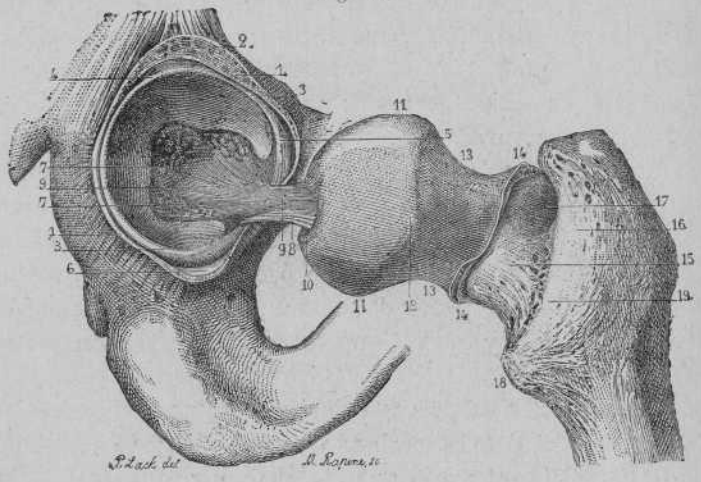
Sínfisis. Tiene mucha complicación; ofrece un ligamento periférico capsular, cinco manojos de refuerzo también periféricos, y un ligamento intra-articular llamado redondo. Además rodean á la articulación varios músculos que aumentan el afianzamiento.

El *ligamento capsular* es una manga muy robusta y oblicua que se inserta por la extremidad superior al contorno cotiloideo, por la extremidad inferior hacia adelante á la línea intertrocantérea anterior y hacia atrás á la parte media del cuello anatómico del fémur, dejando dentro de la cavidad toda la parte supe-

rior interna del cuello y afuera toda la parte inferior externa; las fibras que le componen llevan direcciones variadas, abundando mucho más en la región superior anterior. Las partes más débiles de la cápsula son la inferior y la anterior por dentro del ligamento de Bertín, en cuyo último punto suele haber una perforación.

Los *manojos de refuerzo* son: el *ligamento de Bertín,* que está en la parte anterior y superior, es triangular y se ata á la espina

Fig. 117.



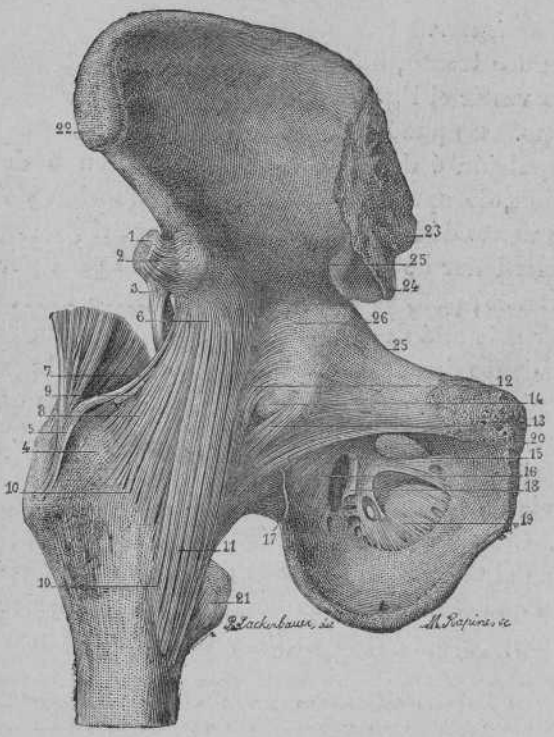
Corte transversal del ligamento capsular al nivel de la cavidad cotiloidea. — Rodete cotiloideo. Almohadilla adiposa. — Ligamento intra-articular.

1-1, corte transversal del ligamento capsular destinado á demostrar el espesor muy desigual que presenta en los diversos puntos de su contorno; 2, espesor de este ligamento al nivel de la espina iliaca ántero-inferior; 3-3, borde libre del rodete cotiloideo; 4, intervalo semilunar que separa la porción iliaca de este rodete de la porción correspondiente de la cápsula fibrosa; 5, intervalo semilunar que separa la porción pubiana del rodete de la cápsula; 6, intervalo que separa su porción isquiática de esta misma cápsula; 7-7, almohadilla adiposa que ocupa el fondo de la cavidad cotiloidea; 8, parte del ligamento redondo que va á insertarse en el manojo fibroso que trasforma en agujero la escotadura de la cavidad cotiloidea; 9-9, lámina-cotiloidea del mismo ligamento que penetra en el espesor de la almohadilla adiposa para ir á fijarse por un número indeterminado de lengüetas al contorno del fondo de la cavidad; 10, depresión de la cabeza del fémur, cuya parte superior es la única que da inserción al ligamento redondo; 11-11, cabeza femoral cubierta por su cartílago; por arriba este cartílago se continúa con el ligamento redondo; 12, ángulo que forman en la parte posterior de esta cabeza las dos curvas que circunscriben su base; 13-13, parte de la cara posterior del cuello que está cubierto por la sinovial y el ligamento capsular; 14-14, línea oblicua al nivel de la cual la sinovial se refleja para aplicarse al manojo semi-circular correspondiente de la cápsula fibrosa; 15, parte de la cara posterior del cuello que queda situada por afuera de la articulación; 16, trocánter mayor; 17, cavidad digital del trocánter mayor; 18, trocánter menor; 19, eminencia obtusa extendida desde el trocánter mayor al menor.

íliaca anterior inferior.—El *ligamento de collar,* que rodea la extremidad superior y parece constituír parte integrante del ligamento capsular.—Un manojo correspondiente al borde inferior del cuello femoral.—Un manojo que nace de la eminencia íleopectínea.—Un manojo que nace de la membrana obturatriz.

El *ligamento redondo* es un conjunto de órganos envueltos en estuche de membrana sinovial; se ata á las impresiones rugosas

Fig. 118.



Ligamento capsular de la articulación coxo-femoral.

1, corte del tendón del músculo recto anterior del muslo; 2, porción directa de este tendón que se inserta en la espina iliaca anterior é inferior; 3, porción refleja de este mismo tendón que rodea la parte superior del ligamento capsular; 4, tubérculo del trocánter mayor; 5, tendón del músculo glúteo menor; 6, vértice del abanico fibroso de la cápsula que se inserta en todo el intervalo que separa la espina iliaca anterior é inferior de la ceja cotiloidea; 7, manojo fibroso por el cual la cápsula se continúa con el tendón del glúteo menor; 8, manojo superior del abanico fibroso; 9, corte de una lámina fibrosa muy delgada compuesta de fibras que cubren y cruzan oblicuamente este manojo; 10-10, parte media del abanico fibroso que se inserta en la línea rugosa extendida desde el tubérculo del trocánter mayor á la fosita del trocánter menor; 11, manojo inferior del abanico fibroso ó ligamento de Bertin, que va á insertarse en la fosita del trocánter me-

de las dos superficies articulares; más que ligamento es conducto para llevar vasos nutricios á la cabeza del fémur; camina ascendente desde la cavidad cotiloidea hasta la cabeza del fémur, de modo que no puede considerarse como ligamento suspensorio de ésta.

Los músculos periféricos son: por delante el recto anterior, el psoas y el pectíneo; por encima los glúteos pequeño y mediano; por detrás el piramidal, el obturador interno y los geminos; por debajo el obturador externo y el triceps-femoral.

Cavidad articular. Esta contiene una cápsula sinovial grande, dividida en dos trozos, uno para envolver al ligamento redondo, y otro para vestir el ligamento capsular.

Mecanismo. Se pueden reducir los movimientos á los siguientes: de prepulsión ó de flexión, de retropulsión ó de extensión, de separación, de aproximación, de circunducción y de rotación.

El movimiento de flexión ó hacia adelante tiene lugar rodando la cabeza alrededor de un eje horizontal que pasa por su centro. Es muy extenso, pues el fémur llega á ponerse horizontal y aun puede pasar más allá de esta posición.

El movimiento de extensión ó hacia atrás tiene lugar alrededor del mismo eje que el anterior; es muy corto, así es que el fémur dista mucho de poder adquirir la posición horizontal.

El movimiento de separación ó hacia afuera se verifica alrededor de un eje ántero-posterior que pasa por el centro de la cabeza del fémur. Cuando este movimiento se hace directamente es corto porque el trocánter mayor se encuentra las masas musculares enormes que están situadas hacia la parte anterior de la fosa iliaca externa; pero cuando se hace este movimiento combinado

nor; 12, manojo fibroso muy delgado que nace de la eminencia ileo-pectínea; 13, manojo fibroso también muy delgado que nace del borde anterior de la rama horizontal del pubis, y se reune con los precedentes para perderse en seguida en el espesor de la parte interna de la cápsula; 14, orificio oval de la cápsula á cuyo nivel la sinovial se aplica á la bolsa serosa sobre que se desliza el músculo psoas-iliaco; 15, manojo procedente del borde anterior de la rama horizontal del pubis; 16; manojo fibroso que trasforma en agujero la escotadura de la cavidad cotiloidea; 17, corte de una lámina fibrosa muy delgada que nace de la parte interna de la cápsula y pasa sobre el tejido célulo-adiposo que llena este orificio, para ir á continuarse con la aponeurosis obturatriz; 18, extremidad interna de esta laminilla invertida hacia adentro para dejar ver este mismo orificio, y que se continúa con la aponeurosis precedente; 19, aponeurosis obturatriz; 20, orificio inferior del conducto sub-pubiano; 21, trocánter menor; 22, espina iliaca anterior y superior; 23, espina iliaca posterior y superior; 24, espina iliaca posterior é inferior; 25-25, linea innominada que contribuye á formar el estrecho superior de la pelvis; 26, eminencia ileo-pectínea.

con la flexión, entonces es muy extenso, pudiendo el fémur llegar hasta la posición horizontal porque el trocánter mayor corresponde enfrente de la escotadura ciática mayor, ó aun cuando encuentra masas carnosas muy voluminosas, éstas pueden ceder mucho porque lo permite dicha escotadura.

El movimiento de aproximación ó hacia adentro tiene poca extensión porque el fémur superiormente tropieza contra las masas carnosas que hay á la parte externa de la tuberosidad isquiática, é inferiormente encuentra al muslo opuesto, á no ser que se combine con el movimiento de flexión.

El movimiento de circunducción resulta de la reunión de los cuatro movimientos dichos, de modo que engendra un cono cuya base mira hacia afuera y abajo y cuyo vértice corresponde á la inserción femoral del ligamento redondo. Este movimiento es mucho menor que el semejante de la articulación escápulo-humeral, porque allí cada uno de los movimientos componentes tiene mayor extensión.

El movimiento de rotación es mucho más extenso que el de la articulación escápulo-humeral por dos razones, porque la cabeza femoral está sostenida por un cuello muy largo y porque el cuerpo del mismo fémur es muy oblicuo.

Este movimiento se verifica alrededor de una línea vertical que pasa por el centro de la cabeza y por la escotadura intercondílea y en la mujer por un poco más afuera de esta última. Puede verificarse hacia adelante y adentro y hacia atrás y afuera.

La rotación hacia adelante y adentro es aquella en que el trocánter mayor se dirige hacia adelante y después hacia adentro; en ella la cabeza femoral marcha hacia atrás, poniéndose tirante el ligamento redondo y la parte posterior del ligamento capsular.

En la rotación hacia atrás y afuera ocurren fenómenos inversos.

Estos dos movimientos de rotación, combinándose á los de la pelvis, pueden influir en la rotación general de la totalidad del cuerpo.

La presión atmósferica concurre á mantener en contacto las superficies de la articulación coxo-femoral puesto que en el cadáver éstas no se separan, aunque estén cortados todos los ligamentos, sino cuando se deja penetrar el aire por un agujero hecho desde la pelvis al interior de la articulación.

Articulación de la rodilla.

Se puede considerar como ginglimo angular imperfecto y también como bicondílea lateral.

Coyuntura. Se compone de tres superficies articulares y de los correspondientes cartílagos de incrustación.

Las superficies articulares son: por parte del fémur la extremidad inferior que forma hacia adelante una polea de bordes desiguales y hacia abajo dos cóndilos separados; por parte de la tibia dos superficies glenoideas que corresponden á los cóndilos femorales; por parte de la rótula, la superficie posterior que se amolda á la polea femoral.

Los cartílagos articulares llaman la atención por su mucho espesor.

Sínfisis. Está compuesta de cuatro ligamentos periféricos, varios refuerzos y ligamentos intra-articulares.

Los *ligamentos periféricos* son: uno anterior ó rotuliano, uno posterior ó de Winslow, uno lateral externo y otro lateral interno.

El *ligamento rotuliano* es una cinta muy robusta extendida desde el vértice de la rótula hasta la tuberosidad anterior de la tibia; puede considerarse como prolongación del triceps-femoral; se compone de fibras paralelas desiguales y verticales.

El *ligamento de Winslow* es cuadrilátero, ancho, se amolda á las desigualdades que forma por detrás la articulación; se ata encima de los cóndilos femorales, en la tibia y hasta en el peroné; consta de fibras propias y otras de refuerzo. Las primeras son verticales en el tercio inferior, dispuestas á modo de aspas en el espacio intercondíleo y arqueadas como formando dos casquetes ó coberteras detrás de los cóndilos. Las segundas consisten en expansiones procedentes de los músculos semi-membranoso, poplíteo, y gemelo externo.

El *ligamento lateral externo* es un cordón largo y fuerte, extendido desde la tuberosidad externa del fémur hasta la cabeza del peroné. A veces existe otro cordón más profundo y pequeño que también hace oficios de ligamento externo.

El *ligamento lateral interno* es una cinta triangular, fuerte,

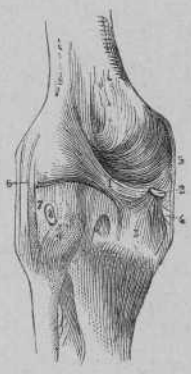
atada al fémur, á la tibia y al menisco interno; su forma permite que el ángulo superior se ate al cóndido interno, el ángulo inferior á la cara interna de la tibia y el ángulo posterior á un borde del menisco interno.

Fig. 119.



Ligamento anterior y sinovial de la rodilla.

Fig. 120.



Ligamento posterior de la rodilla.

FIG. 120.—1, tendón del triceps-femoral; 2, rótula; 3, ligamento rotular que se inserta en la tuberosidad anterior de la tibia; 4-4, sinovial; 5, ligamento lateral interno; 6, ligamento lateral externo; 7, ligamento anterior de la articulación peroneo-tibial superior.

FIG. 121.—1, expansión fibrosa procedente del tendón del músculo semi-membranoso. Esta expansión, que se dirige oblicuamente arriba y afuera para perderse en la cápsula del cóndilo interno, representa el manojo principal del ligamento posterior; 2, corte del tendón del semi-membranoso; 3, porción de este tendón que se inserta en la parte posterior de la tuberosidad interna de la tibia; 4, porción del mismo tendón que corona esta tuberosidad para ir á insertarse en su parte anterior; 5, ligamento lateral interno; 6, ligamento lateral externo; 7, tendón del biceps femoral; 8, corte del tendón del músculo poplíteo; 9, ligamento posterior de la articulación peroneo-tibial superior.

Los refuerzos periféricos son los siguientes: dos expansiones que nacen de los bordes de la rótula y pueden llamarse *ligamentos rotulianos laterales anteriores,* la expansión del vasto interno, la expansión de la aponeurosis femoral y la expansión del poplíteo. Entre estas expansiones y los ligamentos periféricos toda la articulación está envuelta en tejido fibroso tan completamente como si hubiese ligamento capsular.

Los *ligamentos intra-articulares* son los dos cruzados y algunas lengüetas nacidas de los meniscos.

Los dos *cruzados* son más bien posteriores, muy robustos y tie-

nen diversa dirección. El *anterior* camina hacia arriba, hacia atrás y hacia afuera y se ata delante de la espina interna de la tibia y en el cóndilo externo del fémur. El *posterior* camina hacia arriba, hacia adelante y hacia adentro, atándose en la parte posterior de la escotadura interglenoidea tibial y en el cóndilo interno del fémur. Ambos constan de manojos fuertes que se cruzan, resultando que el ligamento anterior es también externo, al paso que el posterior es interno.

Las *lengüetas* procedentes de los meniscos son varias y sobre todo una ascendente que forma las fibras más posteriores del ligamento cruzado posterior.

También contribuyen á reforzar la sínfisis de esta articulación los músculos siguientes: hacia adelante el triceps-femoral, hacia atrás los dos gemelos y plantar delgado, hacia afuera el biceps-femoral y el poplíteo, hacia adentro el semi-membranoso, semi-tendinoso, delgado interno y sartorio.

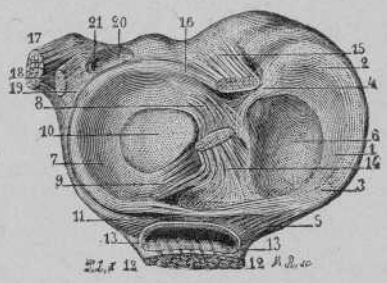
Cavidad articular. Ofrece al estudio lo siguiente: un paquete adiposo detrás del ligamento rotuliano cuyo paquete forma una especie de ligamento adiposo que parece un cono extendido desde la tibia á la escotadura intercondílea del fémur. Dos *meniscos* fibro-cartilaginosos sujetos entre sí y á los huesos, pero especialmente á las partes anterior y posterior de la espina de la tibia; el externo es una media luna más cerrada, y traza una circunferencia casi completa; el interno es una media luna más abierta y sólo traza un semicírculo. Una cápsula sinovial tan grande, que es la mayor del organismo y de varias prolongaciones, de las cuales la más extensa se encuentra detrás del triceps-femoral y las restantes corresponden á los lados de la articulación y debajo de los meniscos, extendiéndose la externa hasta comunicar con la articulación tibio-peroneal superior.

Mecanismo. Esta articulación ejecuta principalmente los movimientos de flexión y extensión y en mucho menor grado los de lateralidad y rotación.

La flexión puede tener lugar de dos maneras: 1.°, estando fijo el fémur se mueve la pierna dirigiéndose hacia atrás; 2.°, estando fija la pierna se dirige el muslo hacia atrás como sucede al sentarnos en una silla, en ambos casos el movimiento es análogo, si bien en el primero las fosas glenoideas de la tibia ruedan de delante á atrás, mientras que en el segundo los cóndilos femorales

ruedan de atrás á adelante; pero siempre resultará que la tibia se pondrá en contacto con la parte más posterior de los cóndilos del fémur. Este movimiento es muy extenso, tanto que mediante él el talón del pie puede llegar hasta ponerse en contacto con la re-

Fig. 121.



Fibro-cartílagos inter-articulares.

1, fibro-cartílago inter-articular interno; 2, parte posterior de este fibro-cartílago; 3, su parte anterior menos ancha que la precedente; 4, parte fibrosa por la cual se fija en la base de la depresión situada detrás de la espina de la tibia; 5, parte fibrosa por la cual se inserta en la base la depresión anterior; 6, parte de la cavidad glenoidea interna que no está cubierta por el fibro-cartílago; 7, fibro cartílago inter-articular externo; 8, su inserción en la parte posterior de la espina de la tibia; 9, su inserción delante de esta espina por afuera del ligamento cruzado anterior; 10, parte de la cavidad glenoidea externa que no está cubierta por el fibro-cartílago; 11, manojo fibroso que une por delante los dos fibro-cartílagos; 12-12, corte del ligamento rotular; 13-13, corte de la bolsa serosa subyacente á este ligamento; 14, inserción tibial del ligamento cruzado anterior; 15, inserción tibial del ligamento cruzado posterior; 16, manojo fibroso que une el fibro-cartílago semilunar externo con el ligamento cruzado posterior; 17, corte del tendón del biceps-femoral; 18, corte del ligamento lateral externo de la articulación de la rodilla; 19, corredera por la cual se desliza el tendón del músculo popliteo; 20, orificio por el cual la sinovial situada encima de los fibro-cartílagos inter-articulares se comunica con la sinovial situada debajo de ellos; 21, orificio por el cual la articulación peroneo-tibial superior se comunica algunas veces con la de la rodilla.

gión glútea del mismo lado; puede decirse que en el vivo la pierna llega á formar con el muslo un ángulo de 130°; pero en el cadáver sin carnes este ángulo llega á 160°.

El movimiento de extensión también se practica de dos distintas maneras: 1.°, estando el muslo fijo y rodando la tibia de atrás á adelante; 2.°, estando la pierna fija y rodando el fémur de delante á atrás, como sucede cuando después de sentados nos ponemos en pie. Según se ve, es un movimiento enteramente contrario de la flexión; así es que va acompañado de fenómenos iguales en número, pero de índole enteramente inversa. Este movimiento es menos extenso que la flexión.

Los dos movimientos laterales, tanto hacia adentro como hacia afuera, son muy oscuros, aunque bien perceptibles; en uno y en otro resbala la tibia sobre los cóndilos del fémur, cuyo deslizamiento está facilitado por la curva transversal que se advierte en los cóndilos del fémur; en ambos movimientos toman parte los ligamentos laterales, aflojándose y estirándose alternativamente; siempre el movimiento hacia adentro es un poco más manifiesto; uno y otro de estos dos se gradúan algo más, haciendo que les preceda la semiflexión.

El movimiento de rotación se verifica alrededor de un eje vertical que atraviesa el cóndilo interno del fémur y la tuberosidad interna de la tibia; en éste la tibia permanece fija y el fémur rueda sobre ella, de modo que su cóndilo externo se mueve mucho, mientras que el cóndilo interno se mueve muy poco, diferencia que se halla fundada en la fuerza de los vínculos que sujetan al cóndilo interno, que es mucho mayor que la de los lazos externos. Este movimiento de rotación puede hacerse de adentro á afuera y de afuera á adentro.

Articulaciones tibio-peroneales.

Son tres, una superior, otra inferior y otra media.

Articulación tibio-peroneal superior.—Es artrodia.

Coyuntura. Tiene por superficies articulares dos caritas planas, una del cóndilo externo de la tibia y otra de la cabeza del peroné; ambas vestidas de cartílagos delgados.

Sínfisis. Se compone de dos ligamentos, uno anterior y otro posterior. El *anterior* es acintado, fuerte y oblicuo hacia abajo y afuera; el *posterior* es también acintado, fuerte y oblicuo hacia abajo y afuera; ambos se insertan en las inmediaciones de las superficies articulares correspondientes.

Cavidad articular. Encierra una pequeñísima cápsula sinovial que viste la superficie profunda de sus ligamentos, y por su parte superior, en muchos casos, se pone en comunicación con la prolongación que la sinovial de la rodilla envía por entre el menisco interno y el tendón poplíteo.

Mecanismo. Tan oscuros son los movimientos de desliz que

ejecuta esta articulación, que en realidad puede decirse, que sólo consiguen ahuecar su cavidad.

ARTICULACIÓN TIBIO-PERONEAL INFERIOR.—Es artrodia.

Coyuntura. Ofrece como superficies articulares dos bordes, más bien que dos caras, que son los límites de los cartílagos que cubren la extremidad inferior de la tibia y el maleolo externo.

Sínfisis. Se compone de tres ligamentos, uno anterior, otro posterior y otro más robusto interóseo.—El *anterior* es acintado, fuerte y oblicuo hacia abajo y afuera.—El *posterior* es también acintado, fuerte y oblicuo hacia abajo y afuera; ambos se insertan en las inmediaciones de las superficies articulares correspondientes.—El *interóseo*, compuesto de muchas fibras que se insertan en las superficies rugosas existentes encima de las superficies articulares de ambos huesos, puede considerarse como el medio unitivo más poderoso entre los dos huesos de la pierna.

Cavidad articular. Pocas veces contiene cápsula sinovial; cuando existe es prolongación de la tibio-peroneo-tarsiana.

Mecanismo. Sus movimientos son tan oscuros como los de la articulación precedente.

UNIÓN DE LOS CUERPOS DE LA TIBIA Y PERONÉ.—Se verifica mediante una membrana interósea de figura oval que ocupa todo el espacio existente entre los dos huesos; la extremidad inferior es más aguda y prolongada que la superior; se ata por el borde interno al externo posterior de la tibia y por el borde externo á la cresta vertical de la cara interna del peroné; tiene dos orificios, uno superior mayor y otro inferior menor para dar paso á vasos. Sirve para dar inserción por ambas caras á músculos, formando el límite entre las regiones anterior y posterior; sus fibras componen muchos manojos acintados que descienden oblicuamente desde la tibia al peroné.

Articulación tibio-peroneo-tarsiana.

Es ginglimo angular imperfecto y también polea de mortaja.

Coyuntura. Tiene como superficies articulares: por parte de

la pierna una mortaja formada por los dos maleolos y la cara inferior de la tibia; por parte del tarso las caras superior, externa é interna del astrágalo; de estas tres la primera es una polea.

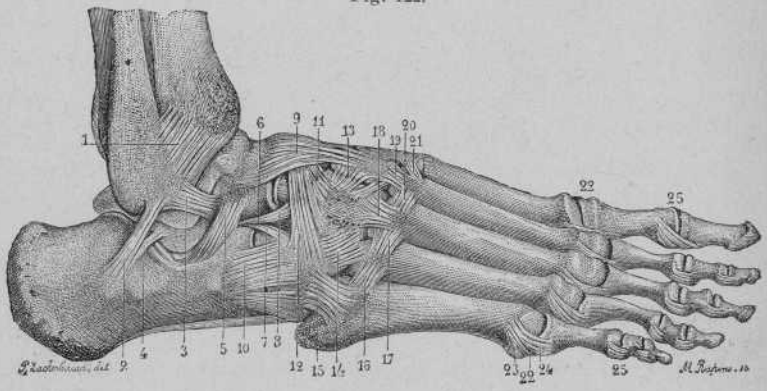
Los cartílagos articulares son delgados.

Sínfisis. Se compone de cuatro ligamentos, anterior, posterior, externo é interno.

El *anterior* y el *posterior* en realidad no existen, sino que están reemplazados por algunos tendones y aun representados por pequeños manojos fibrosos acintados.

El *lateral externo* se compone de tres porciones distintas, ante-

Fig. 122.



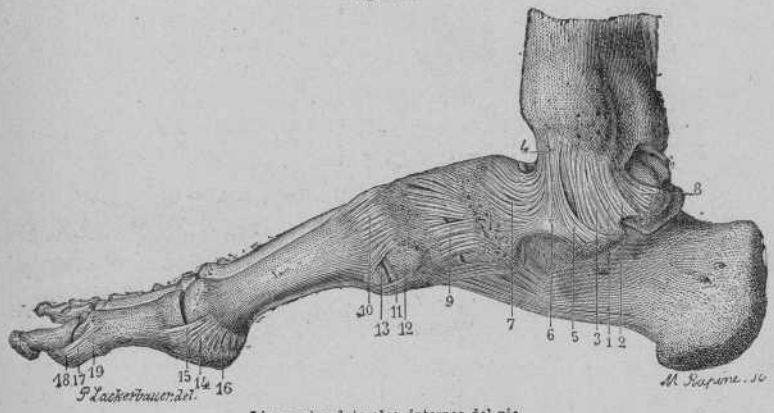
Ligamentos dorsales y laterales externos del pie.

1, ligamento anterior de la articulación peroneo-tibial inferior; 2, ligamento lateral externo medio de la articulación tibio-tarsiana; 3, ligamento lateral externo anterior de la misma articulación; 4, ligamento externo de la articulación calcáneo-astragaliana; 5, manojo anterior del ligamento interóseo de esta articulación; 6, ligamento en Y de la articulación medio-tarsiana; 7, manojo externo ó calcáneo-cuboideo de este ligamento; 8, manojo interno ó calcáneo-escafoideo del mismo ligamento; 9, ligamento dorsal interno de la articulación medio-tarsiana; 10, ligamento dorsal externo de esta articulación; 11, ligamento extendido desde el escafoides al tercer cuneiforme y al cuboides; 12, parte de este ligamento que viene á insertarse en el cuboides; 13, ligamento que une al segundo con el tercer cuneiforme; 14, ligamento que une el cuboides con el tercer cuneiforme y con el cuarto metatarsiano; 15, ligamento que se dirige desde el cuboides al quinto metatarsiano; 16, ligamento extendido desde el quinto al cuarto metatarsiano; 17, ligamento extendido desde el cuarto al tercer metatarsiano; 18 ligamento que se extiende desde el tercer cuneiforme al tercer metatarsiano; 19, ligamento que une el segundo cuneiforme con el segundo metatarsiano; 20, ligamento que une el segundo metatarsiano con el tercero; 21, ligamento extendido desde el cuneiforme mayor al segundo metatarsiano; 22-22, ligamento lateral externo de las articulaciones metatarso-falángicas; 23, parte de este ligamento que va al fibro-cartílago glenoideo; 24, parte del mismo ligamento que se inserta en el tubérculo de la falange; 25-25, ligamento lateral externo de las articulaciones de las primeras con las segundas falanges.

rior, media y posterior, que parecen tres ligamentos independientes.—El *anterior* ó *peroneo-astragaliano anterior* es acintado, oblicuo hacia adelante y abajo y de forma cuadrilátera; se ata en el borde anterior del maleolo y en la cara externa del astrágalo. —El *medio* ó *peroneo-calcáneo* es acordonado, robusto y oblicuo hacia abajo y atrás; se ata al vértice del maleolo y á la cara externa del calcáneo.—El *posterior* ó *peroneo-astragaliano posterior*, es conoideo, fasciculado, fuerte, casi horizontal y parece más bien posterior que externo; se ata á la impresión rugosa del maleolo externo y á la cara posterior del astrágalo.

El *ligamento lateral interno* que es ancho, fuerte y cuadrilátero,

Fig. 123.



Ligamentos laterales internos del pie.

manojo posterior superficial del ligamento lateral interno de la articulación tibio-tarsiana; 2, parte de este manojo que se fija en el astrágalo; 3, parte que se inserta en la apófisis menor del calcáneo; 4, manojo ántero-superficial que nace de toda la extensión del borde anterior del maleolo interno; 5, fibras posteriores de este manojo; 6, núcleo fibro-cartilaginoso situado en el espesor del ligamento calcáneo escafoideo inferior, en el cual se fijan las fibras medias de este mismo manojo; 7, fibras anteriores de este manojo que describen arcos de concavidad superior para ir á fijarse en la cara dorsal del escafoides; 8, manojo profundo del ligamento lateral interno de la articulación tibio-tarsiana, una parte del cual pasa por detrás del manojo póstero-superficial; 9, ligamento dorsal de la articulación del escafoides con el primer cuneiforme; 10, ligamento dorsal de la articulación del primer cuneiforme con el primer metatarsiano; 11, ligamento plantar de la misma articulación separado del precedente por una carita redondeada, en la cual se inserta el tendón del tibial anterior; 12, parte posterior de esta carita, mucho mayor, dependiente del primer cuneiforme; 13, parte anterior dependiente del primer metatarsiano; 14, ligamento lateral interno de la articulación metatarso-falángica del dedo gordo; 15, parte de este ligamento que se inserta en el tubérculo de la falange; 16, parte que se inserta en el fibro-cartílago glenoideo; 17, ligamento lateral interno de la articulación falángica del dedo gordo; 18, parte de este ligamento que se inserta en el tubérculo de la segunda falange; 19, parte que se inserta en el fibro-cartílago glenoideo.

se compone de dos porciones, una superficial y otra profunda. La *superficial* consta de tres secciones de fibras, anterior, media y posterior.—La *anterior* puede considerarse como tibio-astragaliana anterior por sus inserciones.—La *media* es verdaderamente tibio-calcánea por las suyas.—La *posterior* se puede considerar como tibio-astragaliana posterior.—La *porción profunda* es mucho más robusta y toda tibio-astragaliana.

Cavidad articular. Contiene una membrana sinovial de bastante extensión que viste á los ligamentos laterales y á los manojos fibrosos anteriores y posteriores. También frecuentemente da una expansión para los ligamentos de la articulación tibio-peroneal inferior.

Mecanismo. Pueden reducirse todos los movimientos de esta articulación á los siguientes: de ascenso, de descenso, de aproximación, de separación, de circunducción y de rotación.

En el movimiento de ascenso rueda el astrágalo de adelante á atrás, el dorso del pie se aproxima á la pierna, el talón se separa de la pantorrilla, se distiende la parte posterior de los ligamentos laterales y el cuello del astrágalo llega á ponerse en contacto con el borde de la tibia, lo cual limita el movimiento.

El movimiento de descenso hace que la polea del astrágalo ruede de atrás á adelante, el dorso del pie se separa de la pierna, de modo que casi todo el pie desciende, excepto el talón que se aproxima algo á la pantorrilla, se ponen tensos todos los manojos ligamentosos anteriores.

El movimiento de separación tiene lugar dirigiéndose la punta del pie hacia afuera, de suerte que traza un arco de convexidad anterior y externa.

El movimiento de aproximación se practica dirigiéndose la punta del pie hacia adentro, de modo que traza un arco de convexidad anterior y externa.

El movimiento de circunducción resulta de la ejecución de los cuatro precedentes; por lo regular se acompaña de los movimientos laterales de articulaciones tarsianas; da lugar á la formación de dos conos, uno cuya base corresponde á los dedos del pie y otro cuya base está en el talón.

El movimiento de rotación se verifica alrededor de un eje ántero-posterior que pasa por el astrágalo y puede ser de dos maneras, hacia afuera y hacia adentro.

Articulaciones del pie.

Para estudiarlas metódicamente, las dividiré del modo siguiente: 1.°, articulación astrágalo-calcánea; 2.°, articulación astrágalo-escafoidea; 3.°, unión calcáneo-escafoidea; 4.°, unión escafo-cuboidea; 5.°, articulación calcáneo-cuboidea; 6.°, articulación escafo-cuneal; 7.°, articulaciones de los huesos que forman la fila anterior del tarso; 8.°, articulaciones tarso-metatarsianas; 9.°, articulaciones metatarsianas; 10, articulaciones metatarso-falangianas, y 11, articulaciones falangianas.

Articulación astrágalo-calcánea.—Es artrodia, y también articulación lateral de superficies poco encorvadas.

Coyuntura.—Tiene como caras articulares: por parte del astrágalo dos superficies inferiores, una cóncava, oblicua y mayor, la otra plana y elíptica; por parte del calcáneo otras dos superficies superiores semejantes, una convexa y otra plana. Los cartílagos articulares son delgados.

Sínfisis. Se compone de cuatro ligamentos, externo, interno, posterior é interóseo.

El *ligamento externo* es acintado y débil.

El *ligamento interno* es también acintado y más débil.

El *ligamento posterior* es ancho y más fuerte.

El *ligamento interóseo* es robustísimo, compuesto de muchas fibras que rellenan el espacio que queda entre el astrágalo y el calcáneo, insertándose en las asperezas propias de ambos huesos.

Cavidad articular. Casi siempre existen dos cápsulas sinoviales, una dentro de la articulación mayor y otra dentro de la articulación menor, cuyas cápsulas visten á los ligamentos periféricos y parte del interóseo.

Mecanismo. Puede ejecutar esta articulación movimientos de lateralidad bastante manifiestos y una ligera rotación.

En el movimiento de aproximación el astrágalo desliza sobre el calcáneo de adelante hacia atrás y un poco de afuera á adentro.

En el movimiento de separación ocurren fenómenos inversos, de modo que el astrágalo se desliza hacia afuera y adelante.

Los dos movimientos precedentes tienen mucha influencia en

los laterales de la articulación tibio-peroneo-tarsiana y aumentan su extensión.

El movimiento de rotación es muy oscuro, se verifica alrededor de un eje vertical, dirigiéndose ya hacia adentro, ya hacia afuera y combinándose con los movimientos laterales.

Articulación astrágalo-escafoidea.—Debe clasificarse como la precedente: algunos anatómicos la incluyen entre las condíleas.

Coyuntura. Tiene como caras articulares: por parte del astrágalo, una superficie convexa; por parte del escafoides, otra superficie muy cóncava.

Los cartílagos articulares son delgados.

Sínfisis. Se compone de un solo *ligamento dorsal* ancho y aplanado, que se inserta encima de los dos huesos. En realidad no es suficiente para afianzar la unión, pero completa el afianzamiento el ligamento calcáneo-escafoideo, el cual amplía la cavidad del escafoides á la manera que los fibro-cartílagos glenoideos de las falanges.

Cavidad articular. Contiene una sinovial floja que muchas veces se pone en comunicación con la que corresponde á la articulación pequeña del astrágalo con el calcáneo.

Mecanismo. Aunque los movimientos que ejecuta tienen poca extensión, en cambio son muy multiplicados. En efecto, puede verificarlos de ascenso, de descenso, de aproximación, de separación y de rotación.

En el movimiento de ascenso el astrágalo rueda sobre la superficie articular anterior de atrás á adelante y de abajo á arriba. En el descenso ocurre lo contrario.

En la separación el astrágalo se desliza de adentro hacia afuera, sucediendo lo inverso en la aproximación. Estos dos movimientos son un poco más extensos que los precedentes y se combinan con los laterales de la articulación tibio-peroneo-tarsiana.

El movimiento de rotación tiene lugar alrededor de un eje ántero-posterior y puede hacerse ya hacia adentro, ya hacia afuera.

Sínfisis calcáneo-escafoidea.—Está formada por un importante ligamento que se llama *calcáneo-escafoideo*; es muy robusto y contribuye con el escafoides y calcáneo á formar una bóveda de concavidad superior, que sirve para soportar el peso del astrá-

galo; se compone de tres porciones, de las cuales la media y la externa están separadas por un agujero elíptico que sirve para dar paso á vasos. La porción *interna* es fuerte y casi ternillosa, articulándose con la cabeza del astrágalo. La porción *media* es ligamentosa. La porción *externa* es cuadrilátera y también fibrosa.

Sínfisis escafo-cuboidea.—Consiste en un ligamento de fibras oblicuas y cortas que ocupa el pequeño espacio que queda entre el escafoides y cuboides; constituye un verdadero ligamento interóseo que no existe cuando se tocan los dos huesos, formando artrodia.

Articulación calcáneo-cuboidea.—Puede considerarse como artrodia, como articulación de superficies libres poco encorvadas y como de encaje recíproco.

Coyuntura. Ofrece como caritas articulares: por parte del calcáneo una superficie convexo-cóncava; por parte del cuboides otra superficie convexo-cóncava.

Los cartílagos articulares son delgados.

Sínfisis. Se compone de tres ligamentos, dos dorsales y uno plantar.

El *ligamento dorsal externo* es delgado, algo brillante y marcha desde el calcáneo al cuboides.

El *ligamento dorsal interno* ó *de Y* consta de dos manojos confundidos por detrás, separados por delante. El externo es calcáneo-cuboideo. El interno es calcáneo-escafoideo.

El *ligamento plantar* es el más robusto del pie, se compone de fibras póstero-anteriores que se reparten en tres porciones. La *superficial* es la más robusta y larga, termina en la apófisis transversa del cuboides, dando prolongaciones para las cuñas y metatarsianos. La *media* es más débil y oblicua. La *profunda* es aun más corta y oblicua.

Cavidad articular. Contiene una cápsula sinovial más floja por la parte superior que por la inferior.

Mecanismo. Muy limitados son los movimientos de esta articulación, pero aunque en menor grado, puede practicar los mismos que la articulación astrágalo-escafoidea, de manera que ejecutará los de ascenso, descenso, separación, aproximación y aún rotación.

La mancomunidad de acción es tan grande entre estas dos articulaciones astrágalo-escafoidea y calcáneo-cuboidea, que siempre

ejecutan simultáneamente el mismo género de movimiento. Por esto, y además por la situación que ocupan, puesto que forman entre ambas una línea inter-articular oblicua de arriba á abajo y de adentro á afuera, es, sin duda, por las razones que casi todos los anatómicos estudian á las dos articulaciones reunidas bajo el nombre de *articulación tarsiana media.*

Fig. 124.



Ligamentos de la cara inferior del pie.

1, calcáneo; 2, astrágalo; 3, tuberosidad del escafoides; 4, capa superficial del ligamento calcáneo-cuboideo inferior; 5, capa profunda del mismo ligamento; 6, ligamento calcáneo-escafoideo inferior; 7, ligamento plantar de la articulación del escafoides con el primer cuneiforme; 8-8, tendón del peroneo lateral largo cubierto por una prolongación de la capa superficial del ligamento calcáneo cuboideo inferior; 9-9, ligamentos plantares de la articulación tarso-metatarsiana; 10, rodete glenoideo de la articulación metatarso-falángica del dedo gordo. En el espesor de este rodete fibro-cartilaginoso se encuentran alojados los dos huesos sesamoideos de esta articulación; 11-11, ligamentos laterales de las articulaciones metatarso-falángicas; 12, ligamento transversal de estas articulaciones; 13, ligamentos laterales de las articulaciones falángicas.

Articulaciones escafo-cuneales.— Son tres artrodias formadas entre el escafoides y las tres cuñas.

Coyunturas. Todas las superficies son planas, y los cartílagos que las visten delgados.

Sínfisis. Se compone de tres ligamentos *dorsales* y tres *plantares;* los dos internos son más robustos, y en general los plantares son más débiles porque se encuentran reforzados por expansiones de tendones, sobre todo del tibial posterior; la forma es acintada y las inserciones próximas á la línea articular.

Cavidad articular. Contiene una membrana sinovial común á las tres articulaciones escafo-cuneales, cuya cápsula se prolonga á algunas de las articulaciones tarso-metatarsianas.

Mecanismo. Los movimientos oscurísimos que pueden ejecutar apenas permiten ahuecar sus cavidades articulares, pero en cambio sirven estas articulaciones para aumentar de modo considerable las condiciones de resistencia del pie.

Articulaciones de los huesos que forman la fila anterior del tarso.—

Son tres artrodias, una compuesta por las cuñas primera y segunda, otra por las cuñas segunda y tercera, y otra por la cuña tercera y cuboides.

Coyunturas. Las superficies articulares son planas de figuras diversas y laterales; están vestidas de cartílagos delgados.

Sínfisis. Se compone de ligamentos *dorsales, plantares* é *interóseos.* Los primeros son tres, uno para cada articulación, acintados y fuertes. Los segundos son débiles y también tres. Los últimos, muy robustos, están en igual número, componiéndose cada uno de fibras transversales cortas.

Cavidades articulares. Existe una capsulita sinovial dentro de cada una de las tres articulaciones; las pertenecientes á las articulaciones de las tres cuñas se continúan con la sinovial escafocuneal; la que corresponde á la articulación cuneo-cuboidea es independiente.

Mecanismo. En estas articulaciones los movimientos son tan limitados como en las precedentes, pero como ellas, contribuyen á aumentar la solidez del pie.

Articulaciones tarso-metatarsianas.—Son cinco artrodias, establecidas del modo siguiente: la 1.ª entre la cuña primera y el metatarsiano primero; la 2.ª entre las tres cuñas y el metatarsiano segundo; la 3.ª entre la cuña tercera y el metatarsiano tercero; la 4.ª entre el cuboides y el metatarsiano cuarto, y la 5.ª entre el mismo cuboides y el metatarsiano quinto.

Coyunturas. Todas las superficies articulares son planas y están vestidas de cartílagos delgados; cada articulación tiene dos superficies, excepto la segunda, porque las tres cuñas aparecen formando una mortaja con tres superficies, y el segundo metatarsiano tiene el aspecto de una cuña con otras tres.

Sínfisis. Se compone de ligamentos *dorsales, plantares* é *interóseos.* Los primeros tienen forma de cintas y son múltiples; por lo regular la articulación primera tiene dos, la segunda tres, la tercera dos ó uno, la cuarta dos y la quinta uno ancho y fuerte. Los segundos son pequeños manojos débiles por hallarse reemplazados por expansiones de los tendones. Los últimos son por lo regular tres: uno extendido entre el metatarsiano segundo y la cuña primera, otro entre el mismo metatarsiano y la cuña tercera y otro entre el tercer metatarsiano y la parte externa de la cuña tercera.

Cavidades articulares. Dentro de ellas se encuentran tres cápsulas sinoviales que suelen ser enteramente independientes; una corresponde á la articulación de la cuña primera con el primer metatarsiano; otra se sitúa entre las dos cuñas restantes y los metatarsianos segundo y tercero, y otra se halla entre el cuboides y los dos metatarsianos últimos. A menudo estas dos últimas cápsulas se comunican entre sí. Casi siempre la segunda sinovial se abre en la sinovial principal del tarso.

Mecanismo. Puede aplicarse al de estas articulaciones todo lo expuesto al hablar de los dos huesos que forman la fila anterior del tarso.

Articulaciones metatarsianas posteriores.—Es constante la articulación del metatarsiano segundo con el tercero, la de éste con el cuarto, la de éste con el quinto, y es muy frecuente la del primero con el segundo.

Las cuatro articulaciones merecen ser clasificadas como artrodias.

Coyunturas. Todas las superficies articulares son planas, aunque de figuras diversas y están vestidas de cartílagos delgados.

Sínfisis. Se compone de ligamentos *dorsales, plantares* é *interóseos.* Los primeros son cuatro acintados, débiles y transversales. Los segundos son más fuertes y por lo regular en número de tres cortos y dos largos. Los últimos son también cuatro robustos y transversales, uno para cada articulación.

Cavidades articulares. Contienen cápsulas sinoviales muy pequeñas que se ponen en comunicación con las tarso-metatarsianas.

Mecanismo. Puede decirse de estas articulaciones lo mismo que de las precedentes, á saber: que aunque su movilidad es muy oscura, contribuyen poderosamente á aumentar la solidez del pie, y tanto, que es muy raro el que se fracturen aisladamente las piezas del metatarso.

Articulaciones metatarsianas anteriores.—Se verifican á favor del ligamento transversal del metatarso, que es una cinta extendida por debajo de todos los cóndilos metatarsianos uniéndolos débilmente; por delante se adhiere á los ligamentos plantares metatarso-falangianos de manera que parece una dependencia de ellos.

ARTICULACIONES METATARSO-FALANGIANAS.—Son cinco ginglimos angulares imperfectos ó articulaciones unicondíleas.

Coyunturas. Ofrecen como superficies articulares las caritas convexas de los cóndilos metatarsianos y las cavidades glenoideas de las falanges primeras: todas están vestidas de cartílagos delgados.

Sínfisis. Se compone de cuatro ligamentos, uno inferior, otro superior y dos laterales.

El *ligamento inferior* ó *glenoideo* es fibro-ternilloso, cuadrilátero y en parte se confunde con el ligamento transversal metatarsiano; el que corresponde al dedo gordo tiene desarrollado en su espesor dos huesos sesamoideos.

El *ligamento superior* es más bien una membrana fibro-celulosa floja, pero reforzada por los tendones extensores.

Los *ligamentos laterales externo* é *interno* son dos cintas fuertes y muy oblicuas hacia adelante y abajo.

Cavidades articulares. Dentro de cada una de estas articulaciones existe una cápsula sinovial sumamente floja.

Mecanismo. Los movimientos que pueden ejecutar son de flexión, de extensión, de aproximación, de separación y de circunducción; en el estudio de estos movimientos pueden aplicarse las mismas consideraciones expuestas al hablar de las articulaciones metatarso-falangianas respecto del eje al cual deben referirse.

La flexión es extensa; en ella la falange resbala de arriba á abajo, relajándose los ligamentos inferiores, mientras que se ponen tensos los laterales y tendones extensores.

La extensión es también grande; en ella las falanges se deslizan de abajo á arriba, se ponen tensos los ligamentos glenoideos y relajan los laterales y tendones extensores.

Los dos movimientos de separación y aproximación son muy limitados, porque los mismos dedos se estorban mútuamente.

La circunducción también es poco pronunciada y el cono que resulta engendrado por ella es de base pequeña y elíptica.

ARTICULACIONES FALANGIANAS.—Ascienden al mismo número que las de la mano con las cuales tienen semejanza grande, si bien todas sus partes están menos desarrolladas.

Merecen clasificarse en el mismo grupo que aquéllas.

Coyunturas. Tienen por superficies articulares las poleas de las falanges primeras y segundas y las caritas biglenoideas de las falanges segundas y terceras; todas están vestidas de cartílagos delgados.

Sínfisis. Se compone de cuatro ligamentos muy parecidos á los de la mano y á los de las articulaciones metatarso-falangianas. El *inferior* ó *glenoideo* es más fuerte que el *superior* y presenta dos huesos sesamoideos en el dedo gordo, y á veces otros en el dedo pequeño; los dos *laterales* son robustos y oblicuos.

Cavidades articulares. Cada una contiene una cápsula sinovial muy floja.

Mecanismo. Pueden ejecutar movimientos de flexión y extensión como las falanges de la mano; pero tienen extensión mucho menor, debiendo advertir que sea por las presiones frecuentes y rudas á que de continuo se hallan expuestas estas articulaciones, sea también por la construcción especial del calzado, es lo cierto que se observa gran facilidad para la soldadura ó anquilosis de estas articulaciones, con especialidad en las formadas entre las falanges segundas y terceras, y mucho más en la correspondiente al dedo meñique.

MIOLOGÍA.

Es la rama científica encargada de la descripción de los músculos.

Estos órganos son los agentes principales del movimiento; ofreciendo caracteres tan diversos que se hace difícil definirlos con exactitud; pero, en medio de la diversidad que ofrecen en coloración, forma, disposición y hasta en estructura, siempre conservan todos ellos dos caracteres análogos, uno histológico, la *fibra contráctil,* otro fisiológico, la *contractilidad,* y puede añadirse otro tercer carácter químico, la *fibrina muscular, ó sintonina, ó musculina;* de manera que *músculos* son las partes de nuestra organización que tienen como elemento principal de su construcción la *fibra ó fibro-célula contráctil,* como virtud fisiológica la *contractilidad,* y como componente distintivo el principio inmediato llamado *fibrina muscular.*

Hay dos clases de músculos construídos histológicamente de diversa manera: unos de fibra contráctil lisa, y otros de fibra contráctil estriada; los primeros tienen disposición membranosa y son pálidos, delgados, formando por lo común parte integrante de algunos órganos, y no órganos independientes; los segundos tienen mayor robustez y constituyen masas rojas insertas en el esqueleto, que son órganos verdaderos; aquéllos han recibido los nombres de *músculos de la vida orgánica* ó *vegetativa* ó *interiores*, y éstos el de *músculos de la vida de relación* ó *exteriores;* también se denominan los de fibra lisa *músculos involuntarios*, y los de fibra estriada *músculos voluntarios*, porque unos obedecen á la voluntad para hacer su contracción, y los otros no.

En este tratado se comprenderá solamente la exposición de todos los músculos destinados al movimiento de las piezas del esqueleto, insertos á los huesos de éste ó á las partes fibrosas, ternillosas y fibro-ternillosas que se relacionan íntimamente con los mismos huesos.

Estos órganos tienen como componente esencial á la fibra contráctil estriada; mas nunca se inserta directamente en los huesos, sino que lo verifica con el intermedio de fibra laminar ó blanca, la cual puede afectar forma de *tendones*, ó de *aponeurosis de inserción*, ó de fibras aisladas; resultará que la descripción de los músculos obliga á exponer igualmente las partes carnosas ó rojas, que las partes fibrosas ó blancas.

También los músculos están envueltos en membranas fibrosas, que les forman vainas de más ó menos robustez, dependientes de las aponeurosis de cubierta y de las fascias; estas membranas son estudiadas por la mayoría de autores, después de los músculos de cada región; pero hay razones para hacer su estudio después de todos los órganos de la economía.

Nomenclatura.—En la de los músculos ha reinado y todavía reina igual regularidad que en los demás órganos; ninguna base racional se ha descubierto ni admitido al crear los nombres; cada autor se ha creído autorizado para preferir tal ó cual idea como fundamento para servir de norma á sus invenciones y son muchos los anatómicos que, quizás más cuerdamente, han acogido sin discusión prévia gran número de los nombres vulgares, dándoles carta de naturaleza en el terreno de la ciencia.

A pesar de todo, algunos autores han intentado la creación de nomenclaturas naturales, fundadas en una base armónica y única; en este caso se encuentran Chaussier, Dumas y Sarlandière, que tomaron por base las inserciones; sus laudables esfuerzos fracasaron por completo.

Número.—Muchos anatómicos elevan el número de músculos hasta 400, pero otros cambian esta cifra; así, Chaussier admite 368, Theile cuenta 346 en la mujer y 347 en el hombre, y Sappey 501.

Para resolver esta cuestión es necesario establecer, siquiera sea convencionalmente, las bases que deben guiar en la numeración, pues de lo contrario sucederá siempre el que cada anatómico considerará á su manera la individualidad, reuniendo en uno solo músculos que para otros son diversos, ó al contrario, separando como individualidades distintas á un solo músculo.

En mi concepto, se pueden considerar como las mejores bases las siguientes: 1.ª, el origen independiente; 2.ª, la terminación independiente; 3.ª, el aislamiento del músculo de todas las partes adyacentes, mediante una vaina fibro-celular; 4.ª, la estructura, y 5.ª, la identidad de usos.

Entre el número considerable de músculos que existen en nuestra economía, casi la totalidad de ellos son pares. Hay algunos situados tan próximos á la línea media, que confunden sus bordes internos, apareciendo como órganos únicos, por ejemplo, el músculo milo-hioideo. En cambio los músculos impares y centrales son en cortísimo número.

Forma.—La infinita variedad de formas que ofrecen dificulta su estudio; pero, en general, se puede decir que casi todos los anatómicos han procurado facilitar el agrupamiento de todas las formas, comparándolas á cuatro clases de tipos: 1.º á figuras geométricas; 2.º, á seres del reino animal; 3.º, á seres vegetales, y 4.º, á objetos diversos de uso común ó de oficios conocidos y vulgarizados.

No es fácil el marcar en general la disposición que tienen todos los músculos del cuerpo, atendidas sus formas; pero como regla que tiene muchas excepciones, se puede decir: 1.º, que los flexores del antebrazo y de la pierna, situados delante del húmero y

detrás del fémur y con especialidad los superficiales, son fusiformes, algún tanto aplanados ó prismáticos; 2.°, los extensores del antebrazo y de la pierna son de forma irregular, exceptuando al recto anterior del muslo; 3.°, los flexores de la mano, casi todos los extensores de la misma, los flexores de los dedos del pie y los extensores largos de estos mismos, son fusiformes, algún tanto prismáticos ó aplanados y también semi-peniformes; 4.°, los interóseos del metacarpo y metatarso, son principalmente peniformes; 5.°, casi todos los extensores, rotadores y flexores del espinazo son multífidos; 6.°, casi todos los que se extienden desde el tronco al miembro torácico, desempeñando más ó menos el oficio de aproximadores, son triangulares; hay algunos cuadriláteros, tales son los romboideos; 7.°, los rotadores del húmero y del fémur son en general triangulares ó prismático-triangulares, si bien algunos, como el cuadrado del fémur y el glúteo mayor, tienen forma cuadrilátera; 8.°, en fin, los aproximadores del fémur son triangulares, del mismo modo que los del húmero y de los dedos pulgar y grueso.

Simetría.—Los músculos son de los órganos más simétricos del cuerpo; en una gran mayoría de ellos se puede demostrar la simetría entre sí porque son pares: algunos otros, en escaso número, que son impares, aparecen como simétricos en sí, y solamente existe uno, el diafragma, que siendo impar y central es asimétrico.

Dirección.—Pueden reducirse todos los músculos de que nos vamos á ocupar en este tratado, bajo el punto de vista de su dirección, á cinco clases: 1.ª, *rectilíneos*, constan de fibras carnosas y blancas, rectas ó casi rectas desde su origen hasta su terminación; en rigor no hay músculos enteramente rectilíneos, pues todos ó casi todos cambian algo de dirección en alguna de sus extremidades, especialmente en la terminal; 2.ª, *reflejos*, estos tienen el eje rectilíneo, pero quebrado; es decir, que el eje se dobla ó cambia de dirección en uno ó más puntos; tales cambios se hacen siempre en poleas completas ó incompletas, formadas ya por huesos, ya por fibro-cartílagos, ya por membranas fibrosas; esta disposición es la más conveniente para cambiar la dirección del movimiento como en las poleas mecánicas; 3.ª, *cónicos*, son

los que desde una de sus extremidades irradian las fibras como un haz luminoso; en ellos, cuando la acción es general, la resultante camina por el eje verdadero; pero si la contracción se limita á parte de las fibras, la resultante no coincide ya con el eje; 4.ª, *diafragmáticos*, son los que desde su centro irradian las fibras en todas direcciones para formar un plano, que casi siempre es semejante á un casquete esférico; en estos, la acción consiste en el achicamiento de la bóveda que forman, de manera que su eje es la perpendicular al punto central del casquete mencionado; 5.ª, *orbiculares*, constan de fibras anulares que rodean á un agujero, sirviendo para constriñir á éste ó variar su figura;; 6.ª, *semicilíndricos*, éstos se componen de fibras curvilíneas, como los anchos que rodean el abdomen, y su acción se asemeja á la de los orbiculares, ó mejor á la de una faja constrictora, porque no obran sino en combinación con sus congéneres del lado contrario.

Volumen.—No hay clase de órganos en la economía cuyo conjunto adquiera volumen tan considerable como los músculos; puede decirse que ellos constituyen por sí solos más de una tercera parte del volumen total del cuerpo.

Es indudable que á este carácter deben especialmente los dos oficios principales que les están encomendados, á saber, el servir de órganos protectores y de agentes para el movimiento.

Es diferente la proporción que existe entre las tres dimensiones de cada músculo, dividiéndose en tal concepto en *largos, anchos* y *cortos.*

Los *largos* son rectilíneos ó reflejos, y están colocados regularmente alrededor de los huesos largos de los miembros. Cada uno tiene tres partes, *origen* ó *cabeza, cuerpo* ó *vientre,* y *terminación* ó *cola;* la cabeza es fibrosa ó tendinosa y se inserta en el hueso más fijo; cuando hay dos, tres ó más cabezas, se llaman músculos *biceps*, *triceps,* etc.; el vientre es la parte más voluminosa y roja; á veces aparece doble con un tendón intermedio, llamándose entonces *digástrico;* la cola es la segunda extremidad, casi siempre la más delgada, tendinosa y se ata al hueso menos fijo.

Los *anchos* están distribuídos debajo de la piel y alrededor de las grandes cavidades, desempeñando papel de paredes, gracias

á su extensión. Es regla general el que los músculos que rodean á las cavidades estén dispuestos en planos concéntricos y que las fibras de cada uno se crucen con los otros formando ángulos agudos; ya he dicho que esta disposición favorece considerablemente el papel protector correspondiente á estas masas carnosas.

Los *cortos* varían mucho de forma é igualmente el modo de terminar, así es que en unos existen tendones, en otros pequeñas aponeurosis, y en los más fibras de inserción independientes. Se colocan en aquellos sitios en donde los movimientos que tienen lugar son poco extensos, pero muy enérgicos, es decir, que la fuerza está favorecida en ellos, merced á la brevedad y gran número de sus fibras, mas en cambio, se halla perjudicada la extensión.

Situación.—Se dividen bajo este concepto en *subcutáneos* y *subaponeuróticos*. Los primeros existen rudimentariamente en la palma de la mano, en la cabeza y más desarrollados en el cuello, faltando en las demás regiones. Los subaponeuróticos, que son muchos, sitúanse diversamente en el tronco y en los miembros; los primeros desempeñan principalmente el papel de músculos *parietales* ó el de *periparietales*.

Extensión.—Para determinar la de cualquier músculo se emplea el mismo procedimiento que en los huesos; para los largos se deben citar solamente los dos puntos extremos; para los anchos deben mencionarse á lo menos cuatro puntos que abracen dos direcciones en sentido contrario; para los cortos se marcan tres direcciones con seis puntos.

Actitud.—No hay clase de órganos que sea capaz de adquirir actitudes tan variadas como los músculos, por lo mismo que ellos son los únicos activos del movimiento; mas conviene tener presente, que aunque todas las actitudes sean *naturales*, una sola es para nosotros la *normal*, y á ésta es á la que podemos exclusivamente referirnos. Tal actitud es la que corresponde al órgano durante la bipedestación, colocados todos los miembros, conforme á la actitud general del cadáver.

Inserciones.—Los músculos pueden atarse á diversas clases de

órganos: á los huesos, á ternillas, á aponeurosis, á ligamentos, á membranas sinoviales, á la piel y á porciones fibrosas ó ternillosas de órganos independientes en cierto modo del esqueleto. Esta distribución de inserciones se hace de tal suerte, que en su virtud divido á los músculos en los grupos siguientes: 1.°, de *inserción ósea,* los que tienen todos sus extremos prendidos á hueso, como el triceps-braquial; 2.°, de *inserción ternillosa,* los que atan sus extremidades á ternillas, como los crico-tiroideos; de éstos existen muy pocos en la Miología; 3.°, de *inserción cutánea,* los prendidos sólo en la piel, como el cutáneo del cuello; 4.°, de *inserción ósteo-fibrosa,* los que se atan á hueso y aponeurosis; son tensores de éstas y abundan, puesto que casi todas las aponeurosis de cubierta ofrecen uno ó más de ellos: ejemplo: el biceps-braquial que es tensor de la aponeurosis antibraquial, el palmar delgado de la palmar, el pectoral mayor de la braquial, el semitendinoso y biceps-femoral de la tibial, el fascialata de la femoral, el psoas menor de la pelviana, etc.; conviene advertir que entre éstos hay algunos cuya inserción fibrosa la verifican en un ligamento, como el manojo íleo-cápsulo-trocantíneo, y otros la hacen en una cápsula sinovial, como el músculo subcrural; en estos casos, los músculos serán tensores de tales ligamentos y cápsulas sinoviales; 5.°, de *inserción óseo-ternillosa,* los que se atan á lo menos á un hueso y una ternilla, como el hio-tiroideo, el externo-tiroideo; 6.°, de *inserción óseo-cutánea,* los prendidos á hueso y piel, como ocurre al canino, al triangular de la cara y á la mayoría de los que forman esta región.

Las inserciones no tienen la misma movilidad; por esto los autores acostumbran á dividirlas en *fijas* y *móviles,* entendiendo por las primeras las que se verifican en el sitio inmóvil ó menos movible y por las últimas las que se hallan en circunstancias opuestas.

El modo empleado por los músculos para verificar su atadura no es el mismo en todos los casos. Por mi parte refiero todas las variedades á los grupos siguientes: 1.°, á la adhesión directa de la fibra carnosa con el periostio; 2.°, por fibras blancas aisladas; 3.°, por arcos fibrosos; 4.°, por aponeurosis; 5.°, por tendones; 6.°, por tendones aponeuróticos ó aponeurosis tendinosas, y 7.°, por inserción á la piel.

El estudio atento de todas estas variedades de inserción permite

deducir los tres siguientes corolarios: 1.°, la fibra carnosa necesita siempre un intermedio fibroso para atarse al hueso ó al cartílago; 2.°, es floja la adhesión que se establece entre los músculos y el periostio de algunas regiones y muy fuerte en otras, siendo á veces el mismo periostio expansión de las inserciones; 3.°, muchos tendones se prenden á los huesos y cartílagos por justaposición ó sutura recíproca de las eminencias y huesos correspondientes.

La dirección que tienen las inserciones musculares respecto de las superficies óseas es bastante variable, y ciertamente influye de un modo singular en el efecto útil de la potencia contráctil. Hay inserciones paralelas, oblicuas y perpendiculares á las superficies óseas y ternillosas. Mas en este punto, conviene saber que influye en el efecto indicado, no sólo la dirección relativa á la superficie de inserción, sino además, la dirección de la parte muscular atada respecto del eje de la palanca en donde se ata.

La mecánica enseña que el efecto útil está más favorecido cuanto más perpendicularmente se aplica la potencia á la palanca móvil; lo mismo ocurre en nuestra economía. Hé aquí la razón de que los huesos largos presenten en sus extremidades eminencias robustas, de volumen considerable; ellas, al mismo tiempo que amplían las superficies de contacto destinadas á formar las articulaciones, desvían algo á los tendones de la dirección que traían, disminuyendo su paralelismo con el eje de las palancas y por lo mismo favoreciendo las condiciones del movimiento.

Conexiones.—Casi todas las clases de órganos tienen conexiones más ó menos extensas é íntimas con los músculos; en efecto, se encuentran en tal caso los huesos, las articulaciones, los mismos músculos, los vasos, los nervios, algunas entrañas, las aponeurosis y la piel.

Los *huesos* se puede decir que están en contacto de masas musculares en casi toda su extensión, exceptuando la superficie interior de los que forman las cavidades esplánicas, sobre todo los huesos craneales y costillas. El contacto de los músculos con los huesos tiene lugar de dos modos diferentes; ya la fibra carnosa se inserta en el periostio, ya esta fibra y los tendones resbalan por encima de la misma superficie dura. Es fácil distinguir en el hueso esta diferencia, porque la parte consagrada á inserciones

es más áspera y mate, mientras que la parte destinada al resbalamiento es más lisa y lustrosa, presentando á menudo verdaderas correderas para que se deslicen tendones. La importancia de esta conexión es tal, que cuando los tendones ó las mismas porciones carnosas cambian la dirección de su eje, obligan á seguir el mismo cambio al eje del hueso; así sucede en numerosas regiones y se ve palpablemente en el peroné respecto de los músculos peroneos laterales.

Las *articulaciones* se conexionan principalmente con músculos cortos y largos y muy poco con los anchos. Los cortos se colocan alrededor, y á menudo sus tendones desempeñan oficio de ligamentos ó cuando menos sirven de refuerzo á la sínfisis articular. Los largos deslizan por lo regular su parte tendinosa por delante ó por detrás de las articulaciones, siendo frecuente que en los ginglimos los tendones estén sustituyendo á los ligamentos.

Las conexiones que hacen unos *músculos* con otros ofrecen grande interés por dar lugar á la formación de *intersticios* que son caminos naturales para alojar los vasos y nervios principales y hacer su distribución; también se forman ciertos trayectos y agujeros destinados á dar paso á los órganos que deben atravesar las paredes de las cavidades.

Los *vasos sanguíneos* de cierto volumen caminan en los intersticios musculares y muchos *capilares* se consumen en su espesor, de manera que suele guardar proporción el desarrollo muscular con el sanguíneo. Los músculos que acompañan á las arterias se llaman sus *satélites* ó *guías*, pudiendo ser paralelos, oblicuos y cruzados.

Hay sitios en los cuales los músculos forman agujeros ó arcos para permitir el paso á vasos; así se ve en el diafragma respecto de la arteria aorta y de la vena cava inferior, en el soleo respecto de los vasos poplíteos, etc. Estas aberturas ó arcos son principalmente fibrosos, disponiéndose de tal modo, que las contracciones carnosas no determinan la compresión de los vasos perforantes.

Las conexiones de los *nervios* principales con los músculos se parecen notablemente á las precedentes, porque es regla general el que dentro de los intersticios musculares principales se forme un paquete vásculo-nervioso que camina envuelto en un estuche célulo-fibroso simple ó doble, formado por tejido celular condensado: dicho paquete se compone de una arteria, una ó dos venas

y uno ó más nervios, siendo frecuente el ir acompañado de vasos linfáticos.

En cambio ofrecen poco interés en general las conexiones carnosas con los *sentidos* y con las *vísceras,* exceptuando el diafragma que está en contacto con numerosas entrañas de pecho y de vientre.

Las *aponeurosis* se relacionan con los músculos de tal manera, que ninguna conexión es más inmediata, más extensa ni más constante; pero á este propósito debo decir que no son iguales todas las aponeurosis; solamente las vainas célulo-fibrosas que envuelven á las carnes son las que estando en aquel grado pueden considerarse como moldes exactos de todo el aparato muscular; las aponeurosis de inserción y las de cubierta general y muchos tabiques que separan regiones musculares, no tienen en realidad enlazada su existencia tan inmediatamente con los órganos carnosos como aquellas vainas.

Por último, la piel establece relaciones con los músculos subcutáneos y con los más superficiales subaponeuróticos, unas veces de continuidad y otras veces de contigüidad.

Estructura.—En cada músculo hay dos componentes principales y otros accesorios; los primeros son el *tejido carnoso ó contráctil* y el *fibroso ó blanco;* los últimos son el tejido conjuntivo, el adiposo, los vasos sanguíneos y linfáticos y los nervios.

Estos componentes se asocian formando dos partes distintas, una *roja* y otra *blanca;* en aquélla domina la fibra carnosa y en ésta la fibra albugínea. En algunos músculos la porción blanca está interrumpiendo de trecho en trecho á la roja, llamándose entonces la estructura *complexa.*

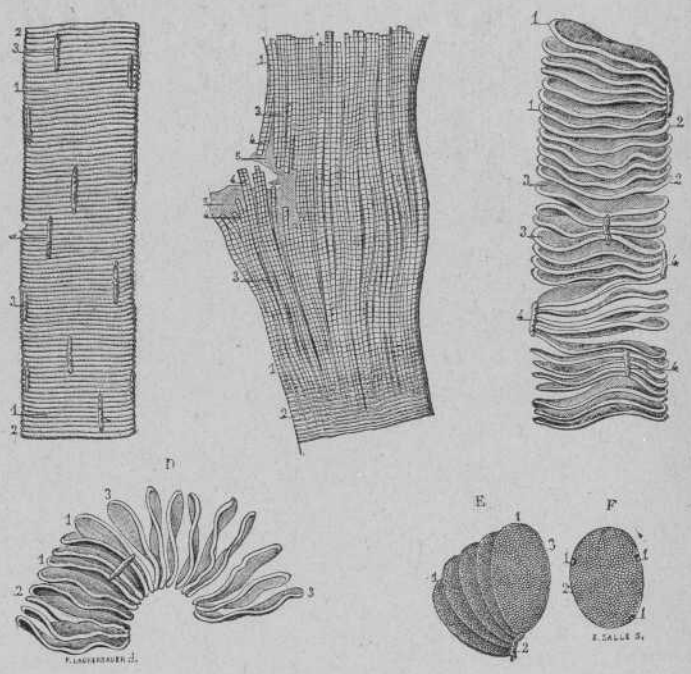
La *porción blanca ó sustancia albugínea* puede afectar las formas siguientes: 1.°, fibras aisladas de remate; 2.°, arcos fibrosos; 3.°, tendones de remate; 4.°, aponeurosis; 5.°, fibras de intersección; 6.°, intersecciones lineales; 7.°, intersecciones planas ó aponeuróticas; 8.°, intersecciones tendinosas; 9.°, en fin, tendones aponeuróticos de inserción.

La *porción roja* forma masas agrupadas más ó menos voluminosas que se llaman *vientres;* su aspecto es el de fibras ordinariamente paralelas, aún cuando no siempre; igualmente se difiere la longitud de las fibras en el mismo músculo, y no pocas veces se

empalman unas en otras apareciendo con una longitud superior á la real.

Existen dos modos diversos de unirse las fibras rojas con las blancas: 1.º, continuándose inmediatamente unas con otras; 2.º, por adhesión inmediata de extremidades redondeadas que presentan las fibras carnosas. En el caso primero no se puede apreciar ningún cuerpo intermedio unitivo. En el caso segundo las fibras carnosas tienen puntas siempre redondeadas, sean gruesas ó afiladas, las cuales se engastan en una especie de muescas excavadas en el tejido blanco.

Fig. 125.



Fibra muscular estriada.

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

FIG. B.—*Estrías longitudinales y fibrillas de un manojo primitivo cuyo sarcolema se ha roto en un punto bajo la influencia de la presión á que ha sido sometido* (aumento de 250 diámetros).—1-1, parte de este manojo en la cual se perciben estrías longitudinales entrecortadas por

La *textura* de la porción roja ó contractil consiste en la asociación de las llamadas *fibras musculares estriadas* ó *manojos primitivos*.

La fibra muscular estriada es un filamento por lo común cilíndrico, de 3 á 15 centésimas de milímetro de grosor en los sujetos vigorosos, de longitud inferior á la total del músculo que contribuye á formar, de aspecto estriado en el sentido transversal por la sucesión de zonas claras y oscuras, y en el vertical por la existencia de líneas muy finas que no recorren toda la longitud de la fibra y que corresponden á la unión de las fibrillas elementales que la componen y de constitución bastante complicada, pues comprende una cubierta, varios núcleos y un haz de *fibrillas elementales*.

La cubierta llamada *miolema* ó *sarcolema* es muy delgada, transparente, homogénea, sin indicios de textura propia, dotada de gran resistencia, extensible y elástica.

Los núcleos son en número variable para cada fibra ó manojo primitivo; se distinguen en interfibrilares y extrafibrilares: los primeros son alargados y adherentes á las fibrillas elementales entre las que están contenidos; los segundos están por fuera del manojo que forman dichas fibrillas, entre ellas y la superficie interior del sarcolema, son los más visibles, de forma aplastada, discoidea, de contorno oval, con el eje mayor paralelo al de la fibra y están distribuídos irregularmente en series lineales, gru-

estrías transversales; 2, parte en que no existen mas que estrías transversales; 3-3, estrías longitudinales; 4-4-4, fibrillas elementales; 5-5, porciones flotantes del sarcolema.

FIG. C. — *Discos que por su superposición 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 común; 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 series de discos libres también por sus dos caras y toda su circunferencia, á excepción de un punto por el cual se encuentran en conexión 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 común; 2, discos reunidos por un núcleo que no es visible en esta cara; 3-3, discos enteramente libres, pero que han conservado su situación 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.

pos ó espiras. Todos los núcleos son granulosos, carecen de nucleolos y parecen estar envueltos por una pequeña atmósfera, más visible hacia los extremos, formada de una sustancia grisácea que probablemente es el resto del protoplasma primitivo de la célula que se trasformó en fibra muscular por el desarrollo de fibrillas en su interior.

Las *fibrillas elementales* son filamentos sumamente delgados, de 1 μ de grosor, prismáticos más bien que cilíndricos y caracterizados por presentar alternadamente zonas claras y oscuras; observándose en el centro de cada una de las primeras una línea transversal opaca también y mucho más delgada que las otras zonas. La interpretación más admitida de este aspecto es la siguiente: cada fibrilla elemental se considera por una serie de corpúsculos á manera de discos de sustancia birefringente, que se presenta oscura al microscopio; cada disco de estos, que se llaman gruesos por serlo tanto como anchos, se continúa por sus extremos con pequeñas masas claras de otra sustancia monorefringente, y estas masas estarían soldadas con las de los discos inmediatos por medio de un nuevo disco delgado de sustancia oscura: cada porción de fibrilla comprendida entre dos discos delgados, se llama *elemento sarcódico* ó de Bowman.

Las fibrillas elementales dispuestas paralelamente formando haz, constituyen la fibra muscular ó manojo primitivo; los discos gruesos y delgados de aquéllas, colocados á la misma altura, determinan la estriación característica del manojo, visible al través del sarcolema; el cemento que une las fibrillas es el que, bajo ciertas incidencias de los rayos luminosos, dan origen á la pálida é incompleta estriación longitudinal de la fibra, y este mismo cemento, rodeando las fibrillas, envolviendo los núcleos y revistiendo el interior del sarcolema, es el que produce en el corte transversal del manojo primitivo, el aspecto de espacios poligonales en que están inscritos los cortes de las fibrillas y entre los que se suele ver la sección de algunos núcleos interfibrilares, cuyos espacios se llaman campos de Cohenheim.

La fibra muscular estriada se descompone en sus fibrillas elementales por la acción del alcohol y otros reactivos que atacan el cemento interfibrilar; y se descompone en discos, llamados de Bowman, de diámetro igual al de la fibra y de la misma altura que las zonas opacas, por la acción del ácido clorhídrico que di-

suelve el cemento unitivo de los elementos sarcódicos. La acción prolongada de los reactivos y la descomposición cadavérica, reducen las fibrillas elementales y los discos de Bowman á sus elementos sarcódicos que entonces se presentan aislados á manera de detritus granuloso.

Las fibras estriadas ó manojos primitivos se asocian para formar los *manojos secundarios.*

Estos son de diversos órdenes; los hay mayores, medianos y menores; se agrupan en direcciones diversas; su volumen es proporcional al número de fibras estriadas que cada cual abraza. Por su agrupación se forman los *vientres,* las *cabezas* y las *colas* carnosas.

La asociación de fibras estriadas para formar manojos secundarios de todos los órdenes y la asociación de éstos para formar los vientres, se verifica á favor de un cuerpo intermedio, que es el tejido laminoso, el cual adquiere el nombre de *perimisio* en los puntos en que se adelgaza muchísimo.

Agréganse á los elementos principales dichos de la porción roja los componentes accesorios, del modo siguiente: 1.°, el tejido conjuntivo forma una envoltura exterior para el vientre carnoso y emite por su cara profunda tabiques delgados, que sucesivamente van subdividiéndose y haciéndose más finos, sirviendo para separar los manojos carnosos de primero, de segundo y de tercer orden: los más delgados son los llamados *perimisio,* estando en contacto de éste las vainas de miolema, que contienen las fibras estriadas; 2.°, el tejido adiposo forma pequeños depósitos de vexículas en los trayectos celulosos, muy variables en proporción; 3.°, las arterias son pequeñas y muy numerosas, su trayecto le hacen por el tejido laminoso y terminan alrededor de las fibras estriadas sin penetrar en el miolema; 4.°, las venas son también numerosísimas, con muchas válvulas y siguen igual trayecto que las arterias; 5.°, los vasos linfáticos son evidentes y guardan analogía con los sanguíneos, aunque no siguen siempre su misma dirección; 6.°, los nervios proceden del aparato cerebro-espinal y en general penetran oblicuamente formando incidencias muy diversas y cuando llegan á las mismas fibras estriadas los filetes nerviosos desprovistos de su cubierta ó perinervio, se hunden en el sarcolema y terminan formando placas con sus cilindros de eje, que se ponen en contacto de las fibrillas elementales.

La textura propia de la porción blanca ó albugínea de los músculos es también complexa; entre los tejidos que entran en su constitución, uno es fundamental y los demás son accesorios; el primero es el tejido fibroso, los otros son el tejido conjuntivo, los vasos sanguíneos y los nervios.

El tejido fibroso se compone de fibras blancas, muy resistentes, paralelas, perceptibles á simple vista, de densidad diferente y que se agrupan formando manojos de tres órdenes distintos, simulando en cierto modo á los manojos secundarios rojos, puesto que de la reunión de los manojos primitivos nacen los de segundo orden y del agrupamiento de éstos los de tercer orden ó mayores.

En la composición íntima de cada fibra albugínea existe un gran número de fibras laminosas y muchas células plasmáticas y algunas fibras elásticas.

La congregación de las fibras albugíneas es menos apretada, menos firme, menos tenaz y conserva menor paralelismo en las aponeurosis que en los tendones y hasta puede decirse que las fibras de los tendones son más delgadas y más delicadas.

Del mismo modo que las partes carnosas están envueltas en vainas celulares que desprenden tabiques numerosísimos para aislamiento de los manojos secundarios, existen también otras vainas celulares para envolver las partes blancas de los músculos.

Los vasos penetran en el espesor de las vainas celulares más exteriores y ramificándose después caminan guiados por los tabiques desprendidos de aquéllas y forman redes de formas diversas, algunas veces muy elegantes, de las cuales toman los materiales para su nutrición las fibras elementales.

Puede considerarse como demostrado que estos nervios son notables por su número y por su volumen. Al principio siguen á los vasos en su camino, pero después se separan de ellos más ó menos y les cruzan bajo incidencias diversas.

Composición química.—La del tejido albugíneo es análoga á la del laminoso; por la cocción en agua proporciona cola ordinaria; además contiene un líquido mal apreciado todavía por su escasa cantidad.

La composición química del sarcolema se asemeja á la del tejido elástico; pero como la de él no se conoce con perfección, aun cuando proporciona reacciones muy parecidas con el agua,

ácido acético, ácido nítrico, disolución de potasa, tintura de iodo, etc.

La fibrilla elemental roja está formada esencialmente de *sintonina ó fibrina muscular,* asociada á una materia colorante roja, análoga á la hematina; tiene como componente no esencial un líquido ó jugo, que se obtiene por presión y consta de agua, creatina, creatinina, ácido láctico, ácido inósico y varias sales orgánicas é inorgánicas.

Los tres análisis que siguen enseñan los principales componentes químicos de los músculos.

	Braconnot.	Berzelius.	Schlossberger.
Materías solubles en agua fria.....	17,70	18,18	17,05
Albúmina soluble y materia colorante.	2,20	2,70	2,02
Extracto alcohólico, con sales.....	1,80	1,94	1,05
Extracto acuoso, con sales.....	1,05	1,15	1,03
Fosfato de cal, con albúmina.....	0,08	„	restos.
Agua (y residuos).....	77,17	73,03	77,05
	100,00	100,00	100,00

Color.—La coloración roja de las carnes depende de la sangre y de un principio colorante especial comparable pero no idéntico á la hematina que se enrojece al contacto del aire y mucho más del oxígeno.

Usos.—Dependen de sus propiedades; éstas son físicas y vitales, las primeras son la elasticidad y la extensibilidad y las segundas son la sensibilidad, la tonicidad y la contractilidad.

Las dos propiedades físicas tienen poca importancia. La sensibilidad está poco desarrollada; así es que pueden ser excitados con agentes químicos y mecánicos sin despertar dolores. La tonicidad es una especie de contractilidad que se desarrolla lentamente y acorta poco á poco la fibra carnosa durando su acción mucho tiempo; la acción de los esfínteres y la conicidad del muñón en las amputaciones son efectos tónicos.

La *contractilidad,* ó como llaman otros *retractilidad muscular,* consiste en la virtud que tienen estos órganos de acortar sus fibras carnosas, bajo la influencia de excitantes variados. El resultado ó

acción de esta propiedad vital se llama *contracción*, de modo que la contractilidad es la *causa* y la contracción es el *efecto*.

Esta última propiedad ó contractilidad es la principal de los músculos; tiene por asiento la misma fibra contráctil y no los nervios motores; es su excitador fisiológico la voluntad ó acción nerviosa aunque puede ser excitada por agentes físicos, mecánicos y químicos y presenta como caracteres los siguientes: 1.º, las fibras musculares se acortan en proporción de la contracción; 2.º, el volumen de las fibras no cambia al acortarse, pues ganan en espesor lo perdido en longitud; 3.º, la consistencia muscular, aumenta en proporción de la contracción; 4.º, también aumenta la temperatura; y 5.º, se activa igualmente la respiración muscular.

Desarrollo.—Los músculos nacen, como los huesos, de las láminas dorsales y ventrales á que da lugar el blastodermo externo del embrión. Comienzan á ser visibles dentro del tercer mes de la vida intrauterina; entonces parecen gelatinosos, blandos, transparentes, pálidos y algo amarillentos y en realidad no presentan su porción albugínea ó tendinosa de un modo distinto. Del cuarto al quinto mes se hacen más gruesos y rojizos y aparecen los tendones y partes fibrosas, manifestándose cada músculo con sus respectivas porciones y con sus inserciones naturales atadas en los cartílagos que más tarde se han de osificar.

El desarrollo del tejido albugíneo ó tendinoso de los músculos comienza siempre más tarde que el de las fibras contráctiles; todavía no es apreciable cuándo las fibrillas contráctiles existen de una manera bastante evidente.

Anomalías.—Las anomalías musculares son muy frecuentes, calculándose en diez próximamente las que se encuentran en cada individuo, según las estadísticas de Wood. No está probado que abunden más las anomalías en la mujer ni en las razas inferiores, y tampoco parecen influir en el número de aquéllas las condiciones individuales de desarrollo muscular, ejercicio preferente de algunas regiones, imbecilidad del sujeto, locura ó algún otro estado general análogo, siendo las deformidades congénitas las únicas que determinan necesariamente anomalías musculares profundas y numerosas en las partes deformes.

Las anomalías son más frecuentes en los miembros que en el tronco, más en los superiores que en los inferiores, más en los de segmentos terminales que en los de la raíz de cada miembro y más, por último, en los músculos que pueden desaparecer sin inconveniente por lo secundario de su papel fisiológico, que en los músculos de gran importancia funcional, como el diafragma.

En general las anomalías son bilaterales, pero no siempre simétricas y en muchos casos se presentan en un lado solamente sin que haya preferencia por el derecho ni por el izquierdo.

Las variedades anómalas del sistema muscular se pueden dividir, según Testut, en dos grandes grupos: músculos *supernumerarios* y *variaciones de los que existen normalmente*. Este segundo grupo, que es el más numeroso, comprende las siguientes clases de anomalías: 1.°, de *forma* como las que suele presentar el pronador cuadrado; 2.°, de *constitución*, bien porque se desdobla un músculo único, bien porque se reunen manojos separados por lo común, ya porque se añade algún manojo de refuerzo ó desaparece alguno de los normales, ya porque la reducción afecta todo el músculo borrándolo casi por completo, ya, en fin, porque se distribuyen anómalamente las partes roja y blanca de un músculo ó se invierte su situación; 3.°, de *relación* con los músculos vecinos, ora por independencia mayor que la normal, ora por fusión anómala que puede ser total, parcial ó estar formada por manojos anastomóticos, y 4.°, de *inserción* que pueden consistir en que estén aumentadas en número, dislocadas, que sean más ó menos extensas que lo normal ó que estén suprimidas.

Respecto al desarrollo de las anomalías se sabe que en el embrión hay transitoriamente algunos músculos supernumerarios del adulto, y que otros presentan disposiciones que serían anómalas si se suspendiera el desarrollo, pero que en general se modifican hasta adquirir el tipo normal; el cual existe ya en el momento de nacer, de modo que durante la vida extrauterina no se producen nuevas anomalías.

La mayoría de éstas imitan la disposición normal de los músculos homólogos de otros animales adultos, y en este concepto se pueden dividir las anomalías en *regresivas* ó que representan un estado inferior de evolución, y *progresivas* ó que indican un verdadero perfeccionamiento, como sucede con la independencia completa de los manojos que constituyen los flexores comunes de los dedos.

La doctrina trasformista intenta explicar la existencia de las anomalías regresivas por el *atavismo* ó sea la herencia accidental de músculos que existen normalmente en alguna de las especies animales antecesoras del hombre, y las raras anomalías musculares que Testut propone llamar progresivas se consideran como el resultado de adaptaciones favorables á la función, no fijadas aún por la herencia ni convertidas por lo tanto en caracteres normales de la especie. Estas hipótesis no satisfacen por completo y lo único positivo que se sabe respecto á las causas próximas de las anomalías musculares, es que muchas de ellas se trasmiten de padres á hijos con igual constancia que los otros caracteres biológicos.

Anejos musculares.—Son las vainas sinoviales de los tendones y las vainas sinoviales de los vientres carnosos.

Las *vainas sinoviales de los tendones* son sacos sin abertura como todas las membranas serosas; constan de una porción que envuelve al tendón, otra que tapiza al conducto por donde el tendón se desliza y otra intermedia que une á los dos precedentes; ofrecen dos superficies, una libre humedecida por el humor sinovial y otra mate y adherida al tendón y al conducto por donde se desliza; su forma se altera frecuentemente por presiones; su estructura difiere de los tejidos serosos, pues tiene los componentes de éstos á excepción de las células epiteliales que aquí están reemplazadas por células elásticas que son rudimento de células de cartílago, para resistir mejor á las presiones.

Las *vainas sinoviales de los vientres carnosos* ó *bolsas serosas* son escasas y están en sitios de rozamiento; son redondeadas y uniloculares y tienen estructura célulo-fibrosa; en ellas pueden comprenderse las serosas submusculares que existen en algunas regiones, por ejemplo, la existente entre el tendón de Aquiles y el calcáneo.

El gran número de músculos que debe describir este tratado ha hecho que en todos tiempos se clasifiquen; prescindiendo de las bases diversas que han sido adoptadas en este punto, voy á dividir y exponer todos ellos, según la clasificación indicada en el cuadro siguiente:

- MÚSCULOS.
  - 1.° de la cabeza.....
    - 1.° que rodean á la articulación témporo-maxilar.....
      - 1.ª témporo-maxilar.
      - 2.ª pterigo-maxilar.
    - 2.° de la expresión del rostro...
      - 3.ª occipito-frontal.
      - 4.ª auricular.
      - 5.ª superciliar.
      - 6.ª palpebral.
      - 7.ª nasal.
      - 8.ª labial.
        - 1.ª del labio superior.
        - 2.ª del labio inferior.
        - 3.ª de las comisuras.
        - 4.ª comunes á ambos labios y comisuras.
      - 9.ª mentoniana.
  - 2.° del tronco.....
    - 1.° del cuello.....
      - 10 cervical lateral.
      - 11 supra-hioidea.
      - 12 infra-hioidea.
      - 13 cervical posterior.
    - 2.° del tronco propiamente dicho.....
      - 1.° del tórax.
        - 1.ª parietal.
        - 2.ª peri-pa-rietales.....
          - 14 intercostal.
          - 15 pectoral anterior.
          - 16 pectoral lateral.
          - 17 de la espalda.
      - 2.° del abdomen..... 18 cinturón abdominal.
      - 3.° de la región torácico-abdominal..... 19 diafragmática.
    - 3.° de la columna vertebral.....
      - 20 prevertebral.
      - 21 vértebro-cervical lateral.
      - 22 vértebro-lumbar lateral
      - 23 vertebral posterior.
  - 3.° de los miembros torácicos..
    - 1.° del hombro.....
      - 24 exterior del hombro.
      - 25 interior del hombro.
    - 2.° del brazo.....
      - 26 braquial anterior.
      - 27 braquial posterior.
    - 3.° del antebrazo.....
      - 28 antibraquial anterior.....
        - 1.ª capa.
        - 2.ª capa.
        - 3.ª capa.
        - 4.ª capa.
      - 29 antibraquial externa.
      - 30 antibraquial posterior.....
        - 1.ª superficial.
        - 2.ª profunda.
    - 4.° de la mano.....
      - 31 tenar.
      - 32 hipotenar.
      - 33 mesotenar.
      - 34 interósea.....
        - 1.ª dorsal.
        - 2.ª palmar.
  - 4.° de los miembros abdominales.....
    - 1.° del rededor de la articulación coxo-femoral.....
      - 35 coxo-femoral exterior.
      - 36 coxo-femoral media.
      - 37 coxo-femoral interior.
    - 2.° del muslo.....
      - 38 femoral ántero-externa.
      - 39 femoral interna.
      - 40 femoral posterior.
    - 3.° de la pierna.....
      - 41 anterior de la pierna.
      - 42 externa de la pierna.
      - 43 posterior de la pierna.....
        - 1.ª superficial.
        - 2.ª profunda.
    - 4.° del pie.....
      - 44 dorsal pedia.
      - 45 plantar pedia.....
        - 1.ª plantar interna.
        - 2.ª plantar media.
        - 3.ª plantar externa.
        - 4.ª interósea, dorsal y plantar.

MÚSCULOS EN PARTICULAR.

Músculos de la cabeza.

La cabeza posee muchos, distribuídos alrededor de la articulación témporo-maxilar, debajo de la piel, en la parte profunda de los aparatos de la visión y de la audición, en la lengua y en las fauces; pero no todos voy á describirlos en este sitio, solamente me ocuparé de los que concurren á la masticación ó á la expresión dejando los restantes para cuando me ocupe respectivamente de los aparatos á que corresponden.

Músculos que rodean la articulación témporo-maxilar.

Se distinguen por su robustez que contrasta con la debilidad de los músculos de la expresión; son subaponeuróticos, y situándose alrededor de la articulación témporo-maxilar marchan casi totalmente desde el cráneo hasta la mandíbula inferior, á cuyo servicio están consagrados. Pueden representar los músculos que desde el tronco se extienden hasta los miembros torácicos y abdominales, porque verdaderamente el maxilar inferior es respecto del cráneo, como aquellos miembros respecto del tronco; por esto los músculos que me ocupan son gruesos y cortos.

Ascienden al número de cuatro, colocados de tal modo, que forman dos regiones, témporo-maxilar y pterigo-maxilar.

1.ª Región témporo-maxilar.—Comprende dos músculos, el crotáfites y el masétero situados á la parte externa de la articulación.

Músculo crotáfites *(temporal ó témporo-maxilar)*.—Es de forma de abanico, casi vertical y está situado en la fosa temporal externa.

Inserciones. Se ata por la base y bordes al límite de la fosa temporal; por la cara interna al fondo de la misma fosa; por la

cara externa á la aponeurosis temporal; por el tendón terminal á la apófisis coronoides.

Conexiones. Las tiene por adentro, con la fosa temporal, músculo pterigoideo externo y buccinador; por afuera, con la aponeurosis de cubierta, arteria temporal superficial y piel.

Fig. 126.



Músculos de la cabeza y del cuello.

1, músculo frontal; 2, músculo occipital; 3-3, aponeurosis epicránea cortada lateralmente para demostrar el músculo temporal; 4, músculo temporal ó crotáfites; 5, músculo auricular posterior; 6, músculo orbicular de los párpados; 7, músculo elevador común superficial del ala de la nariz y del labio superior; 8, músculo dilatador de las ventanas de la nariz; 9, músculo transversal ó triangular de la nariz; 9', músculo piramidal; 10, músculo zigomático menor; 11, músculo zigomático mayor; 12, músculo masétero; 13, músculo canino; 14, músculo elevador común profundo; 15, músculo 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, músculo buccinador; 16', músculo triangular de los labios; 17, músculo cuadrado de la barba; 18, músculo de la borla de la barba visto por su base; 19, músculo externo-mastoideo; 20, músculo trapecio; 21, músculo digástrico y estilo-hioideo; 22, vientre anterior del digástrico; 23, polea en que se refleja el tendón de este músculo; 24-24, músculo omoplato-hioideo; 25, músculo cleido-hioideo; 26, músculo tiro-hioideo; 27, músculo milo-hioideo; 28, músculo esplenio de la cabeza; 29, músculo esplenio del cuello; 30, músculo angular del omoplato; 31, músculo escaleno posterior; 32, músculo escaleno anterior.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso separado en dos porciones, externa é interna y de un tendón radiado y brillante que se llama *elegante.*

Usos. Es elevador del maxilar inferior; puede ser antagonista del pterigoideo externo, deshaciendo la prepulsión que éste produce; protege la sien.

Músculo masétero *(zigómato-maxilar).*—Es de forma cuadrilátera, oblicuo y está situado en la cara, formando la región que lleva su nombre.

Inserciones. Se ata por el borde superior al arco zigomático; por el borde inferior al ángulo y cara externa de la rama del maxilar inferior.

Conexiones. Las tiene por la cara externa con la aponeurosis de cubierta, glándula parótida y su conducto excretor, arteria transversal de la cara y nervio facial; por la cara interna, con la rama del maxilar, tendón elegante, buccinador y grasa; por el borde anterior es satélite de la arteria facial.

Estructura. Se compone de una porción externa anterior, mayor, cuadrilátera y oblicua; de otra porción interna posterior, menor y triangular.

Usos. Es el elevador más poderoso del maxilar inferior.

2.ª Región pterigo-maxilar.—Comprende dos músculos, el pterigoideo interno y el pterigoideo externo, situados á la parte interna de la articulación témporo-maxilar, mirando hacia la boca y la faringe.

Músculo pterigoideo interno *(masétero interno, pterigo-maxilar mayor).*—Es de forma cuadrilátera, oblicuo y situado á la parte interna del maxilar.

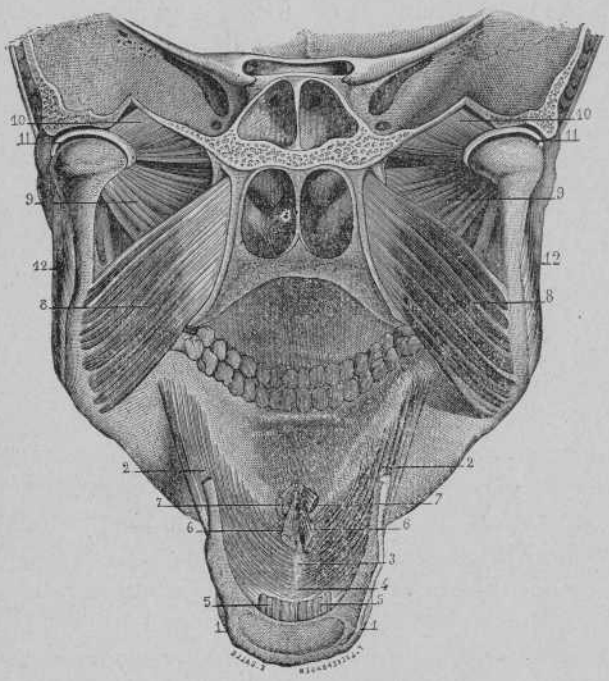
Inserciones. Se ata por el borde superior á la fosa de la apófisis pterigoides del esfenoides; por el borde inferior al ángulo y cara interna de la rama de la mandíbula.

Conexiones. Se relaciona por su cara externa con la rama del maxilar, el ligamento lateral interno, el músculo pterigoideo externo y el nervio maxilar inferior; por su cara interna con el ligamento estilo-maxilar, peristafilino externo, faringe y glándula submaxilar.

Estructura. Las fibras carnosas forman la parte más robusta;

las fibras blancas abundan en las inserciones y cubren el tercio superior de la cara interna.

Fig. 127.



Músculos milo-hioideos y pterigoideos.

1-1, hueso hioides visto por su parte póstero-inferior; 2-2, músculo milo-hioideo 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 inserción en el hioides; 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 pterigoideos internos extendidos oblicuamente desde la cavidad de las apófisis pterigoides 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 pterigoides 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 más 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.

Usos. Sirve de elevador de la mandíbula, lo cual es su acción principal; de prepulsor ligero de la misma, y también la mueve lateralmente.

Músculo pterigoideo externo *(pterigo-maxilar menor)*.—Es de forma piramidal, de eje horizontal y situado entre el pterigoideo interno y la vaina del maxilar.

Inserciones. Se ata por la base á la porción zigomática de la cara externa del ala mayor del esfenoides y á la apófisis pterigoides; por el vértice á la fosita pterigoidea del maxilar y al fibrocartílago témporo-maxilar.

Conexiones. Las tiene por afuera, con el tendón elegante y arteria maxilar interna; por adentro, con el ligamento lateral interno, el músculo pterogoideo externo y nervio maxilar inferior.

Estructura. Está compuesto de una porción superior ó zigomática y otra porción inferior ó pterigoidea; entre ambas queda un ojal para dar paso á la arteria maxilar interna.

Usos. Sirve para mover lateralmente la mandíbula, lo cual es la acción principal y de prepulsor de la misma.

Músculos de la expresión del rostro.

Se comprenderán en ésta á todos los que atándose á la piel de la cabeza por una extremidad á lo ménos, influyen directa ó indirectamente en los movimientos de la piel de la cara, sirviendo para expresar los afectos, ó sea constituyendo la mímica facial.

Son muy numerosos y casi todos están distribuídos en aparente desorden, si bien repartidos en grupos, cada uno de los cuales rodea á las aberturas principales de la cara; el mayor número parece que está subordinado á la línea media, repartiendo los músculos que le forman en estas dos secciones: una compuesta de manojos convergentes y otra de manojos divergentes; así es que todas las acciones de estos músculos, á pesar de su multiplicidad, se pueden reducir á dos, á la expansión ó dilatación del rostro y á su contracción.

En siete regiones incluiré todos los músculos de la expresión, á saber: la occípito-frontal, la auricular, la superciliar, la palpebral, la nasal, la labial y la mentoniana.

1.ª Región occípito-frontal.—Se compone de un solo músculo, el occípito-frontal.

Músculo occípito-frontal *(occípito-epicráneo-frontal)*.—Está

formado de tres partes, pudiendo considerarse como digástrico; la parte posterior es el vientre occipital, la parte media es la aponeurosis epicránea y la parte anterior es el vientre frontal.

El *vientre occipital* es cuadrilátero, menor, y situado detrás del occipital.

La *aponeurosis epicránea* es irregularmente cuadrilátera y situada sobre la bóveda craneal, haciendo oficio de tendón medio.

El *vientre frontal* es cuadrilátero, mayor, y situado delante del coronal.

Inserciones. El vientre occipital se inserta por el borde inferior á la línea curva superior del occipital y por el borde superior á la aponeurosis epicránea.

El vientre frontal se inserta por el borde superior á la aponeurosis epicránea y por el borde inferior á las cejas y entrecejo.

La aponeurosis epicránea se extiende por detrás hasta el vientre occipital; por delante hasta el vientre frontal; por los lados hasta las regiones temporales y conchas de las orejas.

Conexiones. El vientre occipital se relaciona por detrás con la piel; por delante con el occipital; por afuera con el músculo auricular posterior.

El vientre frontal se relaciona por delante con la piel, por detrás con el coronal, por debajo con los músculos orbicular, superciliar y piramidal.

La aponeurosis epicránea se relaciona por la cara convexa con la piel y músculos auriculares, por la cara cóncava con el periostio y aponeurosis temporales.

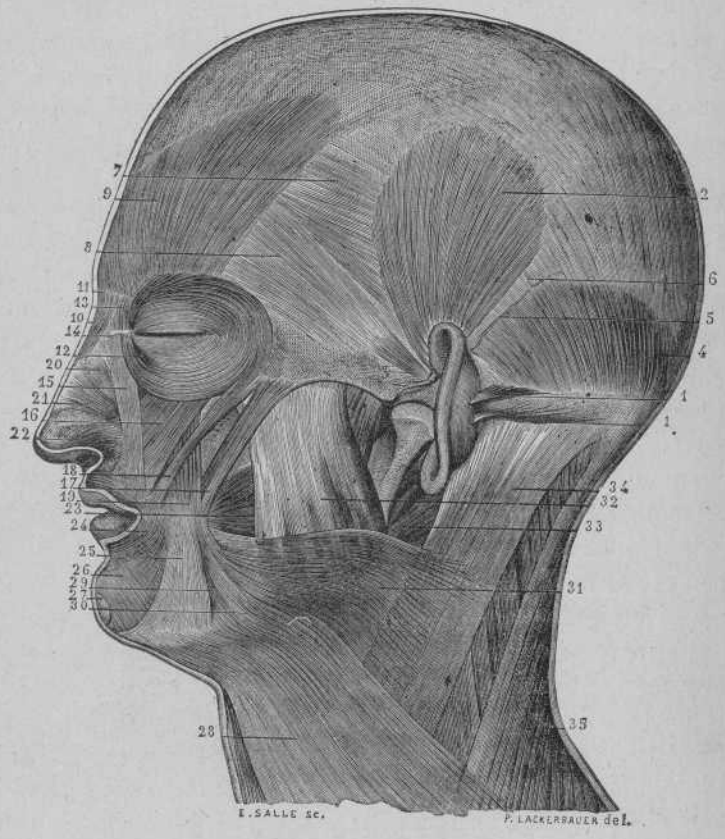
Estructura. Las fibras del vientre occipital son verticales hacia el borde interno y van haciéndose oblicuas y casi horizontales hacia el externo. Las fibras del vientre frontal son todas verticales. La aponeurosis epicránea está compuesta de dos órdenes de manojos, unos ántero-posteriores fuertes y otros transversales débiles.

Usos. Sirve para tirar hacia atrás del cuero cabelludo y sobre todo elevar las cejas y entrecejo.

2.ª Región auricular.—Se compone de cinco músculos; tres principales: auricular superior, auricular anterior y auricular posterior, y dos menos importantes: temporal superficial y estilo-auricular. Todos ellos son rudimentarios en el hombre.

MÚSCULO AURICULAR SUPERIOR *(témporo-auricular)*.—Es triangular y está situado en la parte posterior de la sien.

Fig. 128.



Músculos cutáneos del cráneo y de la cara.

1-1, músculo auricular posterior compuesto de dos manojos, uno superior muy corto y otro inferior más 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 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 prolongación 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 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, tendón del orbicular; 15

Inserciones. Se ata por la base á la aponeurosis epicránea y por el vértice á la concha de la oreja.

Conexiones. Está en relación por adentro con la aponeurosis epicránea; por afuera con la piel; por el borde anterior con la arteria temporal superficial.

Estructura. Se compone de fibras carnosas pálidas y radiadas.

Usos. Sirve para elevar la concha de la oreja, lo cual es la acción principal; para dilatar el conducto auditivo externo; para estirar la aponeurosis epicránea.

Músculo auricular anterior *(zigómato-auricular).*—Es un manojo pequeño situado en la sien, delante de la oreja.

Inserciones. Se ata por la extremidad anterior á la aponeurosis epicránea y por la extremidad posterior á la espina del helix.

Conexiones. Se relaciona por afuera con la piel y vasos temporales superficiales; por adentro con la aponeurosis epicránea.

Estructura. Se compone de fibras pálidas, dispuestas á veces en dos manojos.

Usos. Sirve para tirar de la concha hacia adelante y arriba; para extender la aponeurosis epicránea.

Músculo auricular posterior *(mastoideo-auricular).*—Es pequeño, formado por dos manojos; superior é inferior y situado detrás de la oreja.

Inserciones. Se inserta por la extremidad posterior á la apófisis mastoides; por la extremidad anterior á la concha de la oreja.

Conexiones. Está en relación por afuera con la piel; por adentro con la porción mastoidea del temporal; por arriba con el músculo occipital.

músculo elevador común 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 buccinador; 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 porción del mismo músculo que se mete debajo del borde posterior del triangular para ir á constituir la parte superior del músculo cuadrado; 30, tercera porción que se aplica al borde posterior del triangular, y que parece continuarse con el canino y el zigomático mayor; 31, risorio de Santorini considerado también como una dependencia del cutáneo, pero que representa un músculo distinto de éste; 32, masétero; 33, músculo digástrico; 34, músculo externo-mastoideo; 35, músculo trapecio.

Estructura. Se compone de fibras desiguales y pálidas.

Usos. Sirve para tirar de la oreja hacia atrás.

Músculo temporal superficial.—Está formado por dos manojos laminosos, superior é inferior y ocupa la mitad anterior de la sien.

Inserciones. Se ata por delante á la aponeurosis epicránea; por detrás y arriba se continúa con el occipital; por detrás y abajo se continúa con el auricular anterior.

Conexiones. Las tiene por afuera con la piel; por adentro con la aponeurosis epicránea.

Estructura. Se compone de fibras que exigen, á veces, lente para su inspección.

Usos. Sirve para extender la aponeurosis epicránea; para ayudar al auricular anterior.

Músculo estilo-auricular.—Este musculito, descubierto simultáneamente por M. Hyrtl y por el doctor Fourquet, es un manojo cónico, colocado entre la apófisis estiloides y el conducto auditivo externo.

Inserciones. Se inserta por el origen á la apófisis estiloides; por la terminación á un pico del cartílago del conducto auditivo externo.

Conexiones. Se relaciona con el tejido celular que le envuelve.

Estructura. Se compone de fibras delgadas y pálidas.

Usos. Sirve para dilatar el conducto auditivo externo.

3.ª Región superciliar.—Comprende dos músculos: el superciliar y el piramidal.

Músculo superciliar.—*(fronto-superciliar).*—Es un manojo carnoso arqueado, que ocupa más de la mitad interna de la ceja.

Inserciones. Se inserta por la extremidad interna al arco superciliar del coronal; por la extremidad externa á la piel de la ceja.

Conexiones. Las tiene por delante con la piel; por detrás con el arco superciliar; por arriba con el músculo frontal; por abajo con el orbicular de los párpados.

Estructura. Se compone de fibras arqueadas, que se mezclan con otras vecinas.

Usos. Sirve para tirar de la ceja hacia adentro y abajo, arrugando el entrecejo.

MÚSCULO PIRAMIDAL *(próceres de la nariz).*—Es pequeño, casi triangular y está situado en la raíz de la nariz.

Inserciones. Se ata por la extremidad inferior al hueso nasal y aponeurosis de la nariz; por la extremidad superior á la piel del entrecejo.

Conexiones. Las tiene por detrás con los huesos nasal y coronal; por delante con la piel; por arriba con el frontal; por adentro con el compañero.

Estructura. Se compone de fibras que se mezclan sin continuarse con las internas del frontal.

Usos. Sirve para deprimir el entrecejo, siendo antagonista del frontal.

4.ª REGIÓN PALPEBRAL.—En el aparato de la visión existen dos regiones musculares de influencia singular sobre la expresión del rostro; una es la que va á ocuparme, y la otra está formada por los músculos que mueven al globo ocular; de ésta no hablaré en la Miología, para estudiarla cuando el sentido de la vista, porque sus inserciones al globo ocular se prestan á consideraciones difíciles de entender sin conocer dicho sentido.

En la región palpebral existen dos músculos principales, el orbicular y el elevador del párpado superior y otro musculito rudimentario de fibras lisas, descritas por Sappey, que se llama *órbito-palpebral.*

MÚSCULO ORBICULAR DE LOS PÁRPADOS *(naso-palpebral, máxilo-palpebral).*—Es un esfinter robusto, situado en ambos párpados y delante de la base orbitaria, dividido en cuatro porciones: roja, pálida, ciliar y de Horner.

La *porción roja* es la más fuerte, excéntrica y compuesta de fibras arqueadas.

La *porción pálida* es débil, concéntrica, ocupando el espesor de los párpados; se compone de fibras arqueadas.

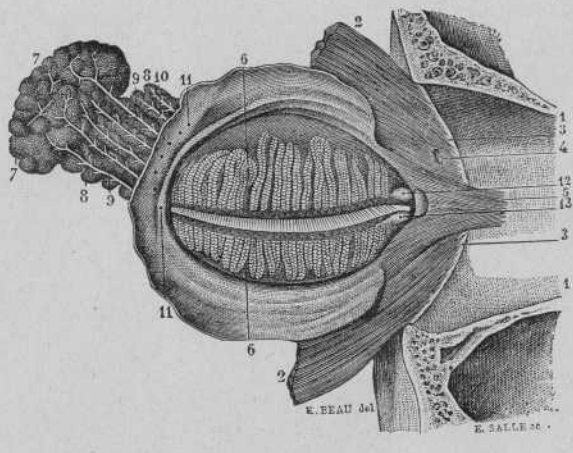
La *porción ciliar* es el manojo más concéntrico que rodea á la abertura palpebral.

El *músculo de Horner* es pequeño, cuadrilátero, marcha obli-

cuamente y se bifurca por delante; está colocado detrás del ligamento interno.

Inserciones. A pesar de la forma de esfinter, tiene como origen ó punto fijo las inserciones internas y como punto móvil las

Fig. 129.



Músculo de Horner.—Inserción 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, inserción 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, porción orbitaria de la glándula lagrimal; 8-9-10, porción palpebral de esta glándula; 11, embocadura de sus conductos excretores; 12-13, puntos lagrimales.

externas; aquéllas se hacen á la apófisis ascendente del maxilar superior, á la cresta del ungüis y sobre todo al *ligamento palpebral interno,* que en cierto modo se puede considerar como tendón verdadero de este músculo. Las últimas se verifican en la piel, en la ceja y en el *ligamento palpebral externo,* siendo muchas fibras las que pasan desde la mitad inferior á la superior y viceversa, y aun se mezclan con fibras de otros músculos próximos.

El modo de atarse cada una de las porciones es el siguiente: la roja por la extremidad interna, á las caras superior é inferior del ligamento palpebral interno y á la apófisis ascendente del maxilar superior; por la extremidad externa, á la piel de la órbita y á la ceja. La pálida, por la extremidad interna, al ligamento palpebral interno y aun á la apófisis ascendente del maxilar; por la extremidad externa, al ligamento palpebral externo. La ciliar,

por la extremidad interna, al ligamento palpebral interno; por la extremidad externa, al ligamento palpebral externo. La porción de Horner, por el origen, á la cresta del ungüis; por las dos terminaciones, al ligamento palpebral interno, y se continúa con la porción ciliar.

Conexiones. Está en relación, por delante, con la piel, vena angular y terminación de la arteria facial; por detrás, con la base orbitaria, ligamentos anchos y cartílagos tarsos que son los que constituyen el armazón de los párpados, el conducto lagrimal y algunas fibras carnosas adyacentes.

Estructura. Está compuesto de fibras excéntricas arqueadas, rojas y fuertes; de fibras concéntricas arqueadas, pálidas y débiles; de fibras rectilíneas débiles y ligeramente rojizas.

Usos. Sirve para cerrar los ojos durante la vigilia, por su contractilidad; para cerrar los ojos durante el sueño, por su tonicidad; para casi cerrar los ojos en la meditación; para hacer el pestañeo y para favorecer el curso y absorción de las lágrimas.

Músculo elevador del párpado superior *(órbito-palpebral de Chaussier).*—Es acintado, póstero-anterior y colocado dentro de la órbita.

Inserciones. Se ata por su origen al contorno del agujero óptico y tejido fibroso que rodea al nervio óptico; por su terminación al contorno de la base orbitaria y cartílago tarso superior.

Conexiones. Las tiene, por arriba, con la bóveda orbitaria y nervio frontal; por abajo, con el músculo recto superior.

Estructura. Se compone de fibras rojas, largas y una aponeurosis terminal.

Usos. Sirve para elevar el párpado superior.

Músculo órbito-palpebral de Sappey.—Según este autor, la expansión membranosa en que termina el músculo precedente constituye á éste; es de forma de segmento angular de esferoide, colocado entre el cartílago tarso superior y el contorno de la órbita.

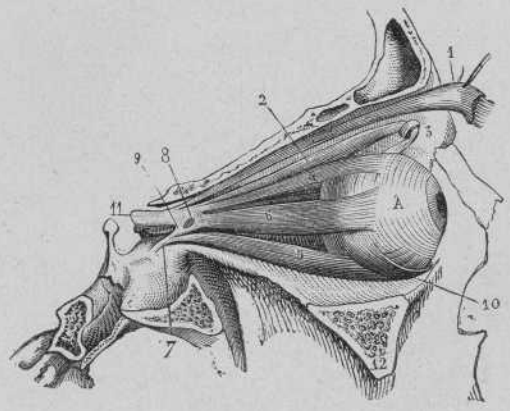
Inserciones. Se ata por la extremidad externa, á la órbita; por la extremidad interna, á la apófisis orbitaria interna; por el borde inferior, al cartílago tarso.

Conexiones. Las tiene, por delante, con el ligamento ancho; por detrás, con la conjuntiva.

Estructura. Está compuesto de fibras lisas que siguen dirección diversa, siendo las externas y las internas casi transversales y las medias casi verticales.

Usos. Sirve principalmente para prolongar la concavidad del cartílago tarso, conservando íntegra la forma palpebral.

Fig. 190.



Músculos motores del globo del ojo.

A, globo del ojo.—1, elevador del párpado superior; 2, oblicuo mayor; 3, polea sobre la cual se refleja el tendón 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, tendón de Zinn visto por su cara externa; en esta vista no se percibe más que la lengüeta, por la cual se continúa con el anillo fibroso del nervio óptico y la división 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 quiera extender para percibir las tres divisiones del tendón de Zinn; 9, lengüeta por la cual este tendón de Zinn se une al anillo fibroso del nervio óptico; 10, oblicuo menor; 11, nervio óptico; 12, corte de la apófisis malar del maxilar superior.

5.ª Región nasal.—Teniendo en cuenta las inserciones y los usos de los músculos numerosos que existen parcial ó totalmente en la nariz, comprenderé en esta región los tres siguientes: triangular de la nariz, dilatador de la ventana nasal y mirtiforme.

Músculo triangular de la nariz *(transversal, compresor ó supramáxilo-nasal).*—Es triangular, oblicuo hacia arriba y adelante y colocado encima de la nariz y del surco que limita su ala.

Inserciones. Se ata, por el vértice, á la parte externa de la

fosa mirtiforme y ala de la nariz; por la base, al lomo de la nariz y al compañero.

Conexiones. Se relaciona, por afuera, con la piel y elevadores superficial y profundo; por adentro, con el cartílago lateral de la nariz.

Estructura. Está compuesto de fibras pálidas, algo radiadas.

Usos. Sirve para fruncir la piel de la nariz, deprimir el lomo nasal, y en su virtud ensanchar el diámetro transversal de la ventana nasal.

Músculo dilatador de la ventana nasal *(pinnal transverso ó superior).*—Es tan delgado que apenas se percibe, casi triangular y colocado encima del ala.

Inserciones. Se inserta, por el origen, á la parte interna del surco que rodea al ala; por la terminación, al borde inferior de la misma ala.

Conexiones. Tiene relaciones, por afuera, con la piel; por adentro, con los tejidos fibro-ternillosos del ala.

Estructura. Se compone de fibras muy pálidas y algo radiadas.

Usos. Sirve para ahuecar la ventana nasal.

Músculo mirtiforme *(depresor del ala de la nariz, pinnal inferior).*—Es cuadrilátero, vertical y está situado debajo del nasal y encima de la fosa mirtiforme.

Inserciones. Se ata por su origen á la fosa mirtiforme del maxilar superior; por su terminación alrededor de la comisura.

Conexiones. Las tiene por delante con la mucosa labial y orbicular; por detrás, con el maxilar superior; por afuera, con el triangular de la nariz.

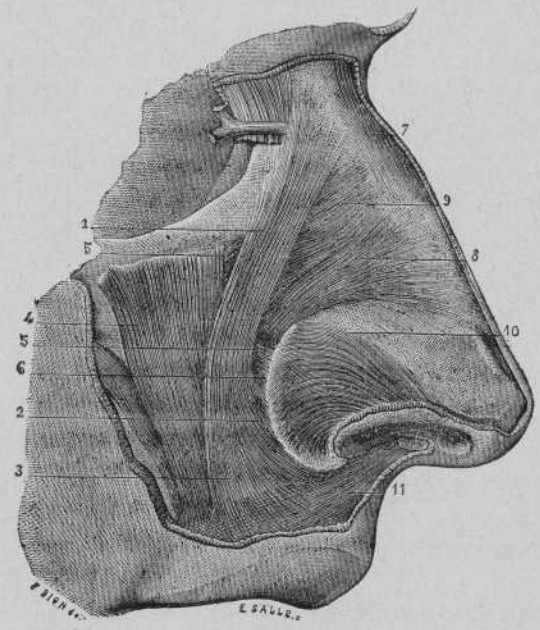
Estructura. Se compone de muchas fibras carnosas algo divergentes.

Usos. Sirve para deprimir el ala nasal.

6.ª Región labial.—No existe en la cara ninguna otra tan complicada por el número de músculos que la componen, ni por la dirección variada de sus ejes; cual si la abertura labial fuera un foco de irradiación, emite manojos ascendentes y descendentes, superficiales y profundos, de oblicuidades diversas y de for-

mas variadas, contando además con manojos transversales robustos y fibras semi-orbiculares que dan lugar á un esfinter. Así la abertura labial goza de movilidad superior á la de las demás regiones del rostro y toma participación no sólo para expresar las

Fig. 131.



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

1, elevador común superficial del ala de la nariz y del labio superior; 2, fibras nasales de este músculo; 3, sus fibras labiales; 4, elevador común 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 común con el piramidal, y que se mete por detrás debajo del músculo elevador común 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 semi-orbicular superior de los labios, que nace de los tegumentos del sub-tabique y se confunde por afuera con el manojo principal.

más encontradas emociones, sino en muchos otros actos importantes, cuales son, la masticación y la succión, la pronunciación de las letras labiales y otros.

Los autores hacen divisiones variadas de ellos; por mi parte,

atendiendo á la dirección de los ejes, la cual marca en unos su tendencia á acercarse á la línea media del labio correspondiente, y en otros su inclinación á marchar en busca de las comisuras, mientras que los restantes rodean la abertura labial ó llegan á las comisuras de un modo transversal, les divido en cuatro grupos: 1.°, del labio superior; 2.°, del labio inferior; 3.°, de las comisuras, y 4.°, comunes á ambos labios y á las dos comisuras.

Los músculos del labio superior son los dos elevadores superficial y profundo y el zigomático menor. En el labio inferior sólo existe el músculo cuadrado. Los de las comisuras son: el zigomático mayor, el canino, el triangular de los labios y el risorio de Santorini. Los comunes á ambos labios y comisuras son: el buccinador y el orbicular de los labios.

Músculo elevador superficial del labio superior (*elevador común del ala de la nariz y del labio superior*).—Es una cinta dirigida hacia abajo, afuera y atrás, colocada en el surco nasoyugal.

Inserciones. Se inserta por la extremidad superior á la parte más alta de la apófisis ascendente del maxilar; por la extremidad inferior al labio superior y al ala de la nariz.

Conexiones. Se relaciona por afuera con la piel y orbicular de los párpados; por adentro, con el elevador profundo y el triangular de la nariz.

Estructura. Se compone de fibras pálidas.

Usos. Sirve para elevar el labio superior y ala de la nariz.

Músculo elevador profundo del labio superior (*elevador propio del labio superior*).—Es una cinta dirigida hacia abajo, adentro y adelante, colocada en un plano más profundo que el elevador superficial.

Inserciones. Está atado por la extremidad superior á la parte interna del arco inferior orbitario; por la extremidad inferior al labio superior y al ala de la nariz.

Conexiones. Se relaciona por detrás con el canino y el mirtiforme; por delante con el orbicular de los párpados y el elevador superficial.

Estructura. Se compone de fibras poco pálidas.

Usos. Sirve para elevar el labio superior y el ala de la nariz.

Músculo zigomático menor *(risorio menor)*.—Es una cintita que se dirige hacia abajo, adelante y adentro, colocada detrás de los elevadores.

Inserciones. Se inserta por la extremidad superior á la cara externa del pómulo y orbicular de los párpados; por la extremidad inferior al labio superior.

Conexiones. Se relaciona por afuera con la piel; por adentro con grasa y el canino.

Estructura. Se compone de fibras muy pálidas.

Usos. Sirve para elevar el labio superior.

Músculo cuadrado del labio inferior *(depresor del labio inferior, cuadrado de la barba, mento-labial)*.—Es cuadrilátero, dirigido hacia arriba y adentro y colocado á los lados del mentón.

Inserciones. Se inserta por el borde inferior á la línea oblicua externa del maxilar inferior; por el borde superior al labio inferior.

Conexiones. Se relaciona por delante con la piel; por detrás con la mucosa labial; por adentro con el músculo de la borla; por afuera con el triangular del labio.

Estructura. Se compone de fibras pálidas.

Usos. Sirve para bajar el labio inferior.

Músculo zigomático mayor *(risorio mayor, zigómato-labial mayor)*.—Es acintado, dirigido hacia abajo, adelante y adentro y colocado en la mejilla.

Inserciones. Se inserta por su origen á la cara externa del pómulo; por su terminación á la comisura labial.

Conexiones. Se relaciona por afuera con la piel y grasa; por adentro con el pómulo y el buccinador.

Estructura. Se compone de fibras algo pálidas.

Uso. Sirve para tirar de la comisura hacia arriba y afuera.

Músculo canino *(elevador del ángulo de la boca)*.—Es robusto, cuadrilátero, dirigido hacia abajo y afuera, colocado en la fosa canina.

Inserciones. Se ata por el borde superior á la fosa canina; por el borde inferior á la comisura labial.

Conexiones. Se relaciona por afuera con el elevador profundo

y zigomático menor; por adentro con el hueso maxilar y el buccinador.

Estructura. Se compone de fibras numerosas y rojas.

Usos. Sirve para tirar de la comisura hacia arriba y adentro.

Músculo triangular de los labios *(triangular de la barba, depresor del ángulo de la boca).*—Es triangular, de eje curvilíneo y algo cóncavo hacia adentro, está colocado debajo del labio inferior.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la línea oblicua externa del maxilar inferior; por la terminación, á la comisura labial.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con la piel; por adentro, con el cuadrado y el buccinador.

Estructura. Se compone de fibras rojas.

Usos. Sirve para deprimir la comisura de los labios.

Músculo risorio de Santorini.—Es ancho y delgado, algo oblicuo y situado en la parte lateral inferior de la cara.

Inserciones. Se ata por su origen, á la piel y al cutáneo del cuello; por su terminación, á la comisura labial.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con la piel; por adentro, con el buccinador, masétero y glándula parótida.

Estructura. Se compone de fibras muy delgadas.

Usos. Sirve para tirar de la comisura labial hacia abajo y atrás.

Músculo buccinador *(alvéolo-labial).*—Es fuerte, cuadrilátero y está situado profundamente en el espesor del carrillo.

Inserciones. Se inserta por el borde superior, á la cara externa del borde alveolar del maxilar superior; por el borde inferior, á la parte externa del borde alveolar del maxilar inferior, por el borde posterior, al ligamento buccinato-faríngeo; por el borde anterior, á los labios.

Conexiones. Se relaciona por la cara externa, con su aponeurosis de cubierta, varios músculos, vasos y nervios y el conducto de Stenón; por adentro, con la mucosa bucal y algunas glándulas salivares.

Estructura. Está compuesto de fibras superiores que van ha-

cia adelante y abajo; de fibras medias que van hacia adelante; de fibras inferiores que van hacia adelante y arriba.

Las fibras medias son las que nacen del ligamento buccinatofaríngeo, que es una cinta casi tendinosa extendida desde el gancho del ala interna de la apófisis pterigoides hasta el canal que hay entre las dos líneas oblicuas del maxilar inferior; como este ligamento es delgado y da origen por delante al músculo buccinador y por detrás al constrictor superior, parece un rafe ó intersección fibrosa entre ambos músculos.

Usos. Sirve principalmente como antagonista del orbicular de los labios, de modo que tira hacia atrás de una ó ambas comisuras; impide la caída de los alimentos durante la masticación, concurre á la espuición y á la carcajada y se deja relajar mucho en el soplo.

Músculo orbicular de los labios *(labial, cutáneo-labial).*—Es fuerte, verdadero esfinter; ocupa el espesor de ambos labios, se divide en dos porciones, superior é inferior que se llaman *semi-orbiculares.* El superior es más robusto y tiene sus fibras arqueadas, cóncavas hacia abajo. El inferior es menos fuerte y tiene las fibras también arqueadas, cóncavas hacia arriba.

Inserciones.—El semi-orbicular superior se inserta por las fibras del borde libre, á la membrana mucosa, excepto las que se cruzan con las del labio inferior; por las fibras del borde adherente, después de cruzarse en la línea media, á la parte interna de la fosa mirtiforme; por las fibras más superiores y centrales, al tabique subnasal.

El semi-orbicular inferior está prendido por las fibras del borde libre, á la membrana mucosa, excepto las que se crucen con las superiores, por las fibras del borde adherente, después de cruzarse en la línea media al maxilar inferior.

Conexiones. El semi-orbicular superior las tiene, por delante, con la piel y músculos del labio superior; por detrás, con la membrana mucosa, glándulas salivares y músculo mirtiforme.

El semi-orbicular inferior las tiene, por delante, con la piel y cuadrado; por detrás, con la membrana mucosa y glándulas salivares.

Estructura. Las fibras del trozo superior forman dos secciones; una ocupa el borde libre que es la verdadera semi-orbicular, y otra

del borde adherente compuesta de tres manojos que marchan á prenderse al tabique subnasal y partes próximas de las fositas mirtiformes. Las fibras del trozo inferior tienen menos marcada la división en dos secciones. Las fibras de ambos semi-orbiculares se cruzan en las comisuras.

Usos. Sirve principalmente para constriñir la abertura labial; mas la succión, la masticación, el soplo, el silbido, el beso, la expresión facial, la pronunciación de ciertas letras y el acto de tocar muchos instrumentos de viento, sea de aquellos cuya embocadura es de caña ó no, son actos en los cuales interviene el orbicular variando sus contracciones, ya para cerrar la boca circularmente, ya frunciéndola de un modo desigual, ora prolongando los labios hacia adelante, ora retrayéndolos, ya, en fin, poniéndolos en acción con desigualdad, de modo que el labio superior se mueve distintamente al labio inferior.

Músculo transversal de la barba.—Es delgado, transversal y ocupa la parte superior del mentón.

Inserciones. Se inserta por ambas extremidades al maxilar inferior y se confunde con los triangulares.

Conexiones. Se relaciona, por afuera, con la piel; por abajo, con el cutáneo.

Estructura. Se compone de fibras muy pálidas.

Usos. Sirve para levantar la piel de la barba.

Músculo de la borla *(elevador de la barba, mento-labial).*—Es par, conoideo con la base hacia abajo y está situado debajo del surco mento-labial.

Inserciones. Se inserta por el vértice, á los lados de la superficie de la barba; por la base, á la piel del mentón.

Conexiones. Se relaciona, por abajo, con el cutáneo; por arriba con la membrana mucosa; por afuera, con el cuadrado; por adentro, con su compañero y el ligamento amarillo.

Estructura. Se compone de fibras carnosas mezcladas con grasa.

Usos. Sirve para elevar la barba y labio inferior.

Reflexiones acerca de todos los músculos de la expresión del rostro.—No hay región muscular en toda la economía tan

numerosa y que ofrezca variedades de dirección, de forma y de volumen en sus músculos, como la que acabo de estudiar.

Desde luego, atrae la atención la tendencia al fraccionamiento que se advierte en casi todos ellos, en cuya virtud la cara entera y las regiones auriculares, frente y occipucio están ocupadas.

Aparecen extendidos en disposición laminar, como si todos ó la mayoría correspondieran á un plano carnoso, más ó menos accidentado y subcutáneo. De tal manera, que si bien en algunas regiones espesándose y agrupándose varios, toman una disposición extratificada, casi siempre los planos se penetran, al menos por una extremidad; resultando que en un sitio dado, que suele ser la extremidad terminal, todos los manojos carnosos mezclados ó confundidos son cutáneos.

También es singular la dirección de las fibras carnosas; parece que la naturaleza se ha propuesto rodear las aberturas naturales que existen en el rostro, de dos clases de fibras, unas para cerrarlas ó constriñirlas, otras para abrirlas ó dilatarlas; los músculos que directamente no se ocupan de alguno de esos oficios, sirven para tirar de los tejidos faciales excéntricamente, dando al rostro más expansión, mayor amplitud.

Alrededor de las aberturas naturales, los constrictores exceden en robustez á los dilatadores, ó viceversa; mas aquéllos existen en menor número que éstos, sucediendo que los esfínteres suelen formar un plano orbicular entero, mientras que los dilatadores son manojos aislados que marchan en direcciones encontradas, pero con entera independencia, al menos en la mayor parte de su extensión.

Es la forma tan variada que se presta á pocas consideraciones generales; sin embargo de que además de hallar la forma orbicular para los músculos constrictores, bien se puede decir que los restantes son anchos y cuadriláteros ó estrechos como cintas, hallándose en una ú otra disposición, según que la región por donde resbalan sea extensa y lisa ó estrecha y desigual; también se advierte que cuando los músculos anchos deben llevar una inserción á algún punto limitado, estrechan considerablemente esta extremidad y adquieren el aspecto triangular ó conoideo; ejemplos son, el auricular superior, mirtiforme, triangulares, etc.

Las inserciones se verifican, por decirlo así, bajo un tipo general; apenas existe uno solo entre todos los músculos que no lleve

algunas de sus fibras á la piel, teniendo las extremidades fijas atadas en alguna región ósea, ternillosa ó aponeurótica. Al hacerse las inserciones cutáneas suelen agruparse en puntos limitados manojos de diferentes procedencias, dando á la piel una dureza que no posee en las demás regiones, por ejemplo, las comisuras labiales, entrecejo. En estos sitios las fibras carnosas se enredan y mezclan, formando á modo de plexos carnosos y algunas fibras de ciertos músculos se continúan con las de otros.

No es menos digna la estructura de fijar nuestra atención; las fibras carnosas se atan por medio de inserciones albugíneas aisladas, que muy rara vez afectan la disposición tendinosa ó aponeurótica. Su color es pálido, sobre todo en las que constituyen los planos más superficiales ó verdaderamente subcutáneos; circunstancia notable que acerca considerablemente estos músculos á los de la vida orgánica y que da acaso la explicación de la limitada influencia que tiene nuestra voluntad sobre el rostro para los movimientos de éste en los momentos de expresar nuestras emociones extremas. Sabido es que hay necesidad de grande dominio sobre sí mismo, de extraordinario poder artístico, para simular la gesticulación que expresa el terror, la pasión amorosa, el furor y todos los sentimientos exagerados, expansivos ó deprimentes; los grandes artistas dramáticos y los grandes oradores merecen nuestra admiración y la de todo fisiólogo, por llegar á alcanzar un triunfo notable sobre las funciones nerviosas, que son las más delicadas de la naturaleza humana, dando así una excelente prueba de lo que vale la voluntad, de lo que es la libertad del alma, de la superioridad del espíritu sobre la materia; el actor dramático, angustiado por la pérdida de su hijo, ha conseguido el recreo del público, expresando la más sincera alegría, algún orador insensible ha sabido con sus ficciones levantar pueblos enteros, el patricio entusiasta ha subido al cadalso con la sonrisa y alegría en el rostro.

Dedúcese, que el papel que están llamados á desempeñar los músculos de la fisonomía para expresar todas nuestras emociones, convirtiendo al rostro humano en un alfabeto, que las más veces expresa pura y sinceramente el estado del espíritu, siendo á menudo *espejo del alma,* como dice el vulgo, y en ocasiones hasta en contra de nuestra voluntad, da á todos estos planos carnosos el interés mayor.

Pero no todos los músculos enumerados toman participación igual en la gesticulación fisonogmónica. Se puede decir que los principales, dedicados á tan útil servicio, se agrupan alrededor de cuatro centros, la abertura labial, el entrecejo y las dos aberturas palpebrales.

La abertura labial constituye el centro principal y adonde convergen mayor número de manojos musculares, un esfinter para constriñir la boca y muchos músculos que se irradian hacia arriba, abajo y afuera, componen el aparato muscular. Dos géneros de antagonismos se establecen, uno entre el constrictor y dilatadores y otro entre los dilatadores ascendentes y los descendentes.

En medio de las acciones múltiples que cada uno puede ejecutar, sea al contraerse aisladamente, sea en combinación con otros, creo que en general, los movimientos de conjunto consisten, ó en un movimiento excéntrico de expansión determinado por los músculos cuyo punto fijo es periférico y el móvil más interno, ó en un movimiento opuesto de concentración debido á manojos carnosos que se hallan encondiciones contrarias, ó en un movimiento de elevación de los labios, ó en el opuesto de depresión.

A los movimientos de expansión y de elevación corresponden las expresiones de alegría, de gozo, de satisfacción, de bondad; á los otros dos movimientos son pertenecientes las expresiones de tristeza, aflicción, dolor, ira, etc.

El entrecejo es otro centro de reunión de fibras carnosas, que á pesar de llevar direcciones bien diferentes, sólo desempeñan dos acciones antagonistas, las cuales se armonizan con las propias de los labios; así el occípito-frontal tirando de la piel hacia arriba, de un modo excéntrico, concurre á las expresiones satisfactorias, mientras que los superciliares y piramidales, obrando concéntricamente, manifiestan emociones deprimentes.

Las dos aberturas palpebrales son los dos centros de agrupación menos interesantes. Sus movimientos se reducen á la constricción y dilatación, y aun cuando, en cierto modo, ambos siguen la ley aplicada á los demás, merece tenerse en cuenta, que la expresión que al rostro proporcionan los músculos de esta región, no depende tanto de ellos mismos, como de los ojos que aparecen por las aberturas palpebrales, y por cierto que la influencia de estos preciosos órganos es tanta, que modifica las

acciones restantes de la fisonomía, bastando ellos solos para patentizar el más tierno afecto, lo mismo que el furor exaltado; en fin, el perro, el caballo y otros animales domésticos, desprovistos realmente del aparato muscular completo que el hombre posee, encuentran en sus ojos un rico vocabulario para manifestar sus alegrías y sus pesares, perfectamente inteligibles para toda persona de corazón.

Aparte de los usos que acabo de señalar como destino principal de este aparato muscular privilegiado, algunos desempeñan otros servicios importantes. La mayor parte han sido expuestos al hacer la biografía de cada músculo; sin embargo, debo recordar la prehensión de los alimentos con los labios, la dilatación de las ventanas nasales y la dilatación de los conductos auditivos externos.

Músculos del tronco.

En la clasificación que hemos hecho de todos los músculos que abraza la Miología, el segundo grupo de primer orden es éste; en él he incluido el apéndice cervical, considerando que el centro de construcción de todo el tronco es la columna vertebral, columna que pertenece lo mismo al cuello que al tórax y abdomen.

Se divide en tres secciones: 1.ª, del cuello, 2.ª, del tronco propiamente dicho, y 3.ª, de la columna vertebral.

Músculos del cuello.

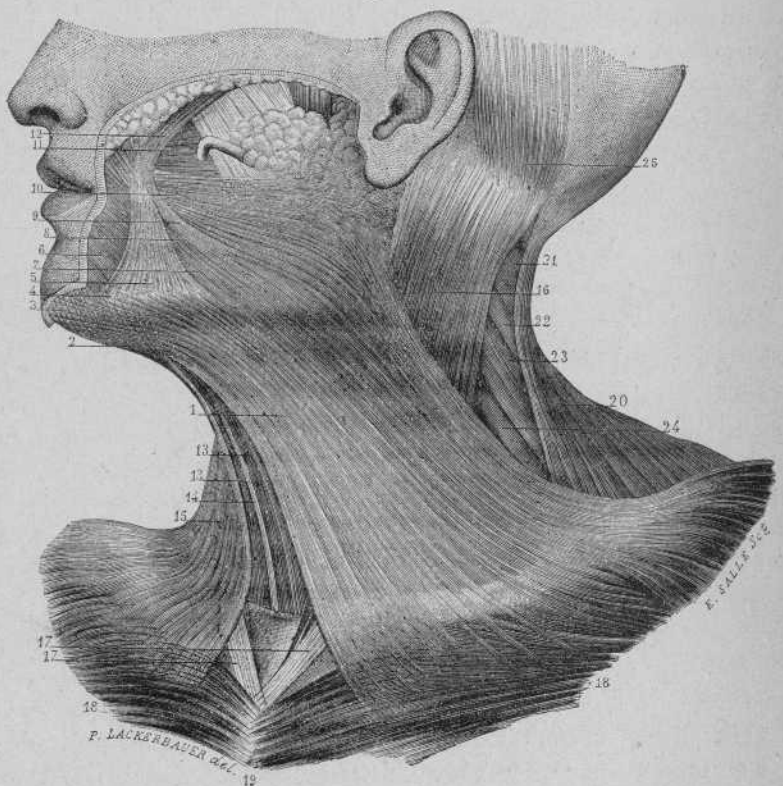
Es difícil hacer una clasificación natural de todos los músculos que comprende; por mi parte admitiré las seis siguientes: dos cervicales laterales, una supra-hioidea, otra infra-hioidea y otras dos cervicales posteriores, dejando el estudio del músculo trapecio para agregarle á los de la espalda, y los profundos posteriores, los profundos laterales y los prevertebrales para agregarlos á las regiones del espinazo.

Se echa de ver que resulta una región irregular, incompleta; pero téngase presente que los músculos se subordinan pocas veces á clasificaciones rigurosas.

Región cervical lateral.

Es la más superficial de las del cuello, y se compone de dos músculos anchos, situados en dos estratos contiguos; más extenso,

Fig. 132.



Músculo cutáneo del cuello.

1, músculo cutáneo izquierdo del cuello; 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 inserción 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, inserción 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 buccinador; 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, inserción 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.

pero mucho más débil el superficial que el profundo; tales músculos son el cutáneo del cuello y el esterno-cleido-mastoideo.

Músculo cutáneo del cuello *(latísimo del cuello, toraco-facial).*—Es romboidal, delgado, oblicuo hacia arriba, adelante y adentro y está colocado en las partes laterales del cuello.

Inserciones. Se inserta por el origen á la piel y tejido célulo-fibroso que viste el hombro y parte anterior y superior del tórax; por la terminación, las fibras más internas, al mentón; las fibras medias, á los tejidos que existen entre el mentón y comisura labial; las fibras más externas, al risorio de Santorini y región masetérica.

Conexiones. Está en relación, por la cara externa, con la piel; por la cara interna, principalmente con el esterno-cleido-mastoideo, omóplato-hioideo, arteria facial, vena yugular externa y glándula sub-maxilar.

Estructura. Se compone de fibras pálidas, que se enlazan con las de otros músculos.

Usos. Sirve para tirar hacia abajo de toda la piel de la parte inferior de la cara y aun del maxilar inferior, y para elevar algo la piel del hombro y del pecho.

Músculo esterno-cleido-mastoideo *(esterno-mastoideo, cleido-mastoideo).*—Es cuadrilátero, prolongado, oblicuo hacia arriba, atrás y afuera y está situado en las partes laterales del cuello, componiéndose de dos manojos, uno esterno-mastoideo y otro cleido-mastoideo.

Inserciones. Se inserta el manojo esterno-mastoideo por la extremidad inferior, á la parte anterior de la primera pieza del esternón, y por la extremidad superior, á la cara externa de la apófisis mastoides y línea semicircular superior del occipital; y el manojo cleido-mastoideo hace sus inserciones, por la extremidad inferior, á la clavícula; por la extremidad superior, al vértice y borde anterior de la apófisis mastoides.

Conexiones. Está en relación por la cara externa con la vena yugular externa y cutáneo; por la cara interna, principalmente con el omóplato-hioideo (que le cruza), con la carótida primitiva (de quien es satélite) y con la vena yugular interna; por el borde anterior forma el límite de la región cervical anterior; por el borde posterior forma el límite de la región cervical lateral.

Estructura. Se compone de muchas fibras carnosas con más oblicuidad en el manojo esterno-mastoideo que en el cleido-mastoideo; el origen de aquél es tendinoso y el de éste es fibroso.

Usos. Cuando se contrae un solo manojo esterno-mastoideo hace rodar la cabeza; cuando se contrae un solo manojo cleido-mastoideo ladea la cabeza; cuando se contraen ambos manojos hacen los dos efectos; cuando se contraen los dos esterno-cleido-mastoideos extienden la cabeza.

Cuando el punto fijo es la cabeza, contribuye, aunque escasamente, á la inspiración.

Región supra-hioidea.

Se compone de cuatro pares de músculos pequeños que desempeñan un papel mecánico importantísimo, puesto que contribuyen en más ó en menos á la formación de un tabique carnoso y oblicuo, que se puede considerar como la separación entre la región bucal y la región supra-hioidea, es decir, que este tabique servirá de suelo á la boca, al mismo tiempo que formará la pared superior de la región supra-hioidea.

Los cuatro músculos que hay en esta región están dispuestos en capas estratificadas, pero no con regularidad precisa, pues solamente se forman tres capas: superficial, media y profunda; la primera formada por el digástrico; la segunda por el milo-hioideo y la tercera por el geni-hioideo; el otro músculo, que es el estilo-hioideo, es más profundo en su origen que en su terminación, pero como tiene muchas relaciones con el digástrico y ocupa su mismo plano por la parte inferior, yo le consideraré cual si estuviera en la primera capa ó superficial.

Músculo digástrico *(digástrico de la quijada, cervical perforante).*—Es par, digástrico, colocado en la parte superior anterior del cuello; se compone de tres porciones: *vientre posterior,* que camina hacia abajo, adelante y adentro; *tendón medio,* que es casi horizontal; *vientre anterior,* que camina hacia arriba y algo adelante y adentro.

Inserciones. Se inserta por la extremidad superior del vientre posterior á la ranura digástrica temporal; por la extremidad su-

perior del vientre anterior, á la fosa digástrica del maxilar inferior; por la aponeurosis que sale del tendón medio, á la cara anterior del hioides.

Conexiones. Se relaciona el vientre posterior, por afuera, con la piel, cutáneo y esterno-cleido-mastoideo; por adentro, con los músculos estiloideos y carótida interna, perfora al estilo-hioideo. —El vientre anterior, por delante, con la piel y cutáneo; por detrás, con el milo-hioideo.—El tendón medio, por adentro, con el hiogloso; por afuera, con el cutáneo; por abajo, con el nervio hipogloso.

Estructura. Se compone de dos vientres conoideos y un tendón medio, sujeto al hioides por una aponeurosis cuadrilátera.

Usos. Sirve para deprimir la mandíbula inferior, para extender la cabeza; para elevar el hioides.

Músculo estilo-hioideo *(cervical perforado)*.—Es par, delgado, dirigido hacia abajo, adelante y adentro, colocado en la parte superior y lateral del cuello.

Inserciones. Se inserta por la extremidad superior á la apófisis estiloides, por la extremidad inferior á la cara anterior del hioides.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con el digástrico; por adentro con la carótida interna y otros músculos; está perforado por el digástrico.

Estructura. Se compone de corto número de fibras.

Usos. Sirve para elevar al hioides.

Músculo milo-hioideo *(infra-máxilo-hioideo)*.—Es par, ancho, triangular, unido á su compañero por el borde interno, de modo que forman un plano que sirve de suelo á la boca; está colocado en el fondo de la región supra-hioidea.

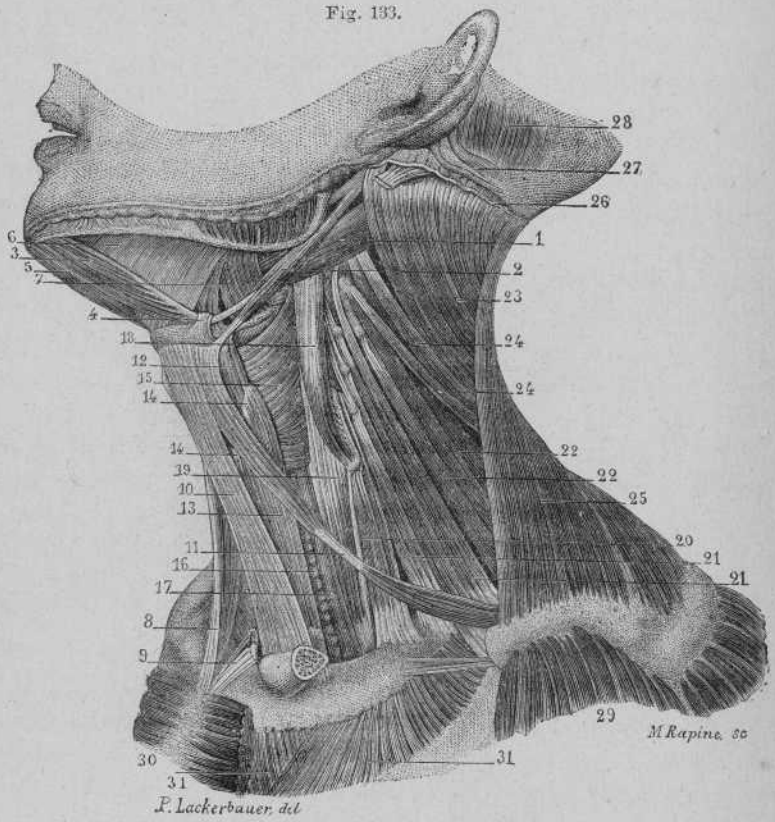
Inserciones. Se inserta por el borde superior á la línea milo-hioidea interna, por el borde interno al rafe fibroso mento-hioideo; por el ángulo inferior á la cara anterior del hioides.

Conexiones. Se relaciona por la cara superior, con el geni-hioideo y genigloso, por la cara inferior, con el digástrico, cutáneo y glándula sub-maxilar.

Estructura. Se compone de fibras oblicuas de diversa longitud.

Usos. Sirve para elevar al hioides y para deprimir la mandíbula.

Fig. 133.



Músculos de las regiones infra y supra-hioideas.

1, vientre posterior del digástrico; 2, músculo estilo-hioideo; 3, vientre anterior del digástrico; 4, tendón y polea de este músculo; 5, vientre anterior del digástrico del lado derecho; 6, músculo milo-hioideo; 7, músculo hiogloso; 8, manojo esternal del músculo esterno-mastoideo derecho; 9, manojo esternal del músculo esterno-mastoideo izquierdo; 10, músculo cleido-hioideo; 11, tendón del músculo omóplato-hioideo; 12, músculo tiro-hioideo; 13, músculo esterno-tiroideo; 14-14, línea fibrosa en que vienen á insertarse los dos músculos precedentes; 15, músculo constrictor inferior de la faringe; 16, traquearteria; 17, exófago; 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, inserción del esterno-mastoideo; 27, inserción de los dos manojos del auricular posterior; 28, músculo occipital; 29, músculo deltoides; 30, inserción del pectoral mayor derecho en la cara anterior del esternón; 31, inserción del pectoral mayor izquierdo; 32, músculo intercostal externo, cuyas fibras se extienden oblicuamente desde la primera á la segunda costilla.

Músculo geni-hioideo *(post-mento-hioideo)*.—Es par, conoideo, dirigido hacia abajo y atrás y colocado encima del milo-hioideo.

Inserciones. Se inserta por la extremidad superior, á la apófisis geni; por la extremidad inferior, á la cara anterior del hioides.

Conexiones. Se relaciona por debajo, con el milo-hioideo; por encima, con el genigloso.

Estructura. Se compone de fibras cortas.

Usos. Sirve para elevar al hioides; para deprimir la mandíbula.

Acción común de los músculos supra-hioideos.—Las masas carnosas de esta región obran siempre combinadas para determinar alguno de estos dos efectos: elevar el hioides ó deprimir la mandíbula inferior.

En la elevación del hioides toman participación los cuatro músculos que he explicado; el vientre posterior del digástrico y el estilo-hioideo hacen la elevación tirando algo hacia atrás del hueso; al revés el vientre anterior del digástrico, el milo-hioideo y el geni-hioideo le elevan llevándole hacia adelante. Del juego alternativo de estas dos acciones resultará favorecida la deglución; así es que estos músculos toman parte directa en ese acto de la digestión, como puede comprobarse á simple vista ó aplicando el dedo sobre el hueso hioides en el momento de deglutir alimentos sólidos.

En el movimiento de depresión de la mandíbula inferior influyen el digástrico, el milo-hioideo y el geni-hioideo; como todos estos músculos van á insertarse á la extremidad anterior de la palanca formada por el maxilar inferior, cuyo punto de apoyo está en su cóndilo ó extremidad posterior, resulta que además de ser la acción muy eficaz obligan al maxilar á describir un movimiento en arco dirigido de arriba á abajo y de adelante á atrás, lo cual favorece mucho para el acto de abrir la boca.

Región infra-hioidea.

No es menos importante la región presente que la que nos acaba de ocupar; se compone de cuatro músculos que forman dos estratos, uno superficial y otro profundo, ambos más profundos que el esterno-cleido-mastoideo, pudiéndose comparar según el

orden de numeración á los dos planos construídos por el digástrico de la quijada y el milo-hioideo.

Los cuatro músculos infra-hioideos son acintados; los dos que forman el plano superficial son el omóplato-hioideo y el esterno-cleido-hioideo, los cuales ascienden con alguna convergencia de modo que sus bordes internos forman entre ambos lados un ángulo prolongado de seno inferior. Los dos músculos del plano profundo son el esterno-tiroideo y el tiroideo, los cuales se pueden considerar como uno solo por hallarse separados únicamente por una línea oblicua que existe en la cara externa del cartílago tiroides, la que en rigor es simplemente una intersección de este gran músculo, que si se admitiera como único, pudiera llamarse esterno-tiro-hioideo, pues este músculo es algo divergente hacia arriba con su compañero, de modo que entre los dos forman un ángulo agudo de seno superior. Como este ángulo y el que antes dije se encuentran por sus senos, resulta, que entre los dos forman un espacio romboidal muy estrecho al través y muy prolongado en sentido vertical, en cuyo fondo aparecen la tráquea y la glándula tiroidea y otros órganos no menos importantes.

Músculo omóplato-hioideo *(digástrico del cuello)*.—Es par, digástrico, situado en la parte inferior y lateral del cuello, se compone de un vientre posterior, un tendón medio y un vientre anterior. El *vientre posterior* camina hacia adelante, adentro y arriba y es acintado. El *tendón medio* es corto. El *vientre anterior* es acintado y marcha hacia arriba con poca oblicuidad.

Inserciones. Se ata por la extremidad inferior del vientre posterior, al borde superior del omóplato junto á la escotadura coracoidea; por la extremidad superior del vientre anterior, al cuerpo del hioides; por la aponeurosis que sale del tendón medio, á la cara posterior de la clavícula.

Conexiones. Se relaciona el vientre posterior, por afuera, con el trapecio y esterno-cleido-mastoideo, clavícula y piel; por adentro, con los escalenos, vasos y nervios.

Se relaciona el vientre anterior, por delante, con el cutáneo y piel; por detrás, con el esterno-tiroideo y tiro-hioideo; por adentro, con el esterno-cleido-hioideo.

Estructura. Se compone de dos vientres conoideos y un tendón medio, á veces de apariencia de simple intersección.

Usos. Sirve para deprimir el hioides; para tirar de la escápula hacia adelante y arriba; para extender su aponeurosis de reflexión.

Músculo esterno-cleido-hioideo *(esterno-hioideo* y *cleido-hioideo).*—Es par, acintado, casi vertical, situado en la misma capa orgánica que el omóplato-hioideo.

Inserciones. Se inserta por la extremidad inferior, detrás de la extremidad interna de la clavícula y de la primera pieza del esternón; por la extremidad superior, al cuerpo del hioides.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el esterno-cleido-mastoideo, cutáneo y piel; por detrás, con el esterno-tiroideo y tiro-hioideo.

Estructura. Se compone de fibras carnosas y de fibras cortas de inserción.

Usos. Sirve para deprimir el hioides; para ayudar la inspiración.

Músculo esterno-tiroideo.—Es par, acintado, casi vertical, situado detrás del esterno-cleido-hioideo.

Inserciones. Se inserta por la extremidad inferior, á la cara posterior de la primera pieza del esternón y al primer cartílago costal; por la extremidad superior, al cartílago tiroides.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el esterno-cleido-hioideo; por detrás, con la tráquea y cuerpo tiroides.

Estructura. Se compone de fibras carnosas y de fibras cortas de inserción.

Usos. Sirve para deprimir el hioides; para ayudar la inspiración.

Músculo tiro-hioideo *(tiro-hioideo superficial).*—Es par, acintado, casi vertical y situado detrás del esterno-cleido-hioideo y encima del esterno-tiroideo.

Inserciones. Se ata por la extremidad inferior, al cartílago tiroides; por la extremidad superior, al cuerpo del hioides.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el omóplato-hioideo y esterno-cleido-hioideo; por detrás, con la laringe y membrana hio-tiroidea.

Estructura. Se compone de fibras carnosas y de fibras cortas de inserción.

Usos. Sirve para deprimir el hioides; para elevar la laringe

Músculo tiro-hioideo profundo *(hio-tiroideo de Duverney).*—Consiste en uno ó dos manojos carnosos extendidos verticalmente por delante del cartílago tiroides y de la membrana hio-tiroidea. La extremidad inferior de estos manojos suele insertarse desigualmente, atándose uno á la cara anterior del cartílago cricoides y el otro al borde inferior del cartílago tiroides. La extremidad superior de ambos termina en el borde inferior del cuerpo del hioides, casi en su línea media.

Estos dos manojos, por su situación profunda, que es algo más que los tiro-hioideos superficiales, han sido causa de que yo les denomine tiro-hioideos profundos, y si hago mención especial de ellos, á pesar de ser músculos excepcionales, es para que se fije la atención haciendo notar que en los casos en que se presentan como verdaderos músculos tienen su extremidad inferior prendida á los cartílagos mencionados y no al cuerpo tiroideo; así es que su oficio consistirá en auxiliar la acción del tiro-hioideo superficial.

Acción común de los músculos infra-hioideos.—Ellos combinan su acción para producir la inmovilidad del hioides y dar un punto de apoyo á los músculos supra-hioideos, á fin de que éstos puedan deprimir la mandíbula inferior.

Como los músculos infra-hioideos siguen direcciones diferentes; de tal manera se desvirtúan sus acciones oblicuas al obrar sobre el hioides que determinan el descenso directo de éste, y mientras dura la contracción simultánea de todos ellos producen la fijeza casi absoluta del hueso.

Otras veces es punto fijo la mandíbula inferior y los músculos supra-hioideos elevan al hioides, en cuyo caso al contraerse los infra-hioideos ponen tensas las aponeurosis cervicales media y profunda y concurren, aunque muy débilmente, á la dilatación del tórax.

Por último, el juego alternativo de los músculos supra-hioideos y de los infra-hioideos hace que el hioides y aun la laringe hagan un movimiento alternado de ascenso y de descenso, cuya influencia no se puede desconocer en el acto de la deglución, en el acto de gritar y en el canto.

Región cervical posterior.

Esta región es bastante defectuosa, porque algunos de los músculos que abraza, como el esplenio y los dos complexos, pertenecen parcialmente á la espalda; además, el trapecio y el angular que se incluyen entre los músculos del tronco, también corresponden algo á esta región y por otra parte, los dos rectos posteriores que voy á estudiar como músculos cervicales posteriores podrían ser incluídos á justo título entre los profundos del espinazo ó vertebrales posteriores.

No es extraño que en vista de tales defectos se vea tanta divergencia entre los anatómicos para clasificar estos músculos. Nosotros admitiremos los siete siguientes: esplenio, complexo mayor, complexo menor, recto posterior mayor, recto posterior menor, oblicuo posterior mayor y oblicuo posterior menor.

El volumen y situación que ofrecen los siete permite distribuírlos en dos sub-regiones, una superficial que abraza el esplenio y los dos complexos, y otra profunda compuesta de los cuatro restantes. Los tres más superficiales son largos y se extienden por detrás de las vértebras cervicales, ocupando una extensión todavía mayor que la misma región cervical, porque todos ellos penetran algo en la espalda y se extienden hasta la cabeza. Los cuatro más profundos son cortos, cilindroideos y conoideos y sólo ocupan la corta extensión existente entre el occipital y el axis; es decir, la única porción de la región posterior del espinazo, adonde no alcanzan los músculos propios de ésta.

Además, cada una de las dos sub-regiones tiene colocados á sus músculos respectivos en dos capas, de manera, que resultarán cuatro capas en la totalidad de la región: en la primera existe el esplenio; en la segunda los dos complexos, mayor y menor; en la tercera, el recto posterior mayor, el oblicuo posterior mayor y el oblicuo posterior menor; y en la cuarta, el recto posterior menor.

El músculo de la capa primera ó esplenio asciende oblicuamente hacia afuera y divide antes de terminar sus fibras anteriores externas, formando dos porciones, una que termina en la cabeza y otra en vértebras cervicales, lo cual ha motivado el que algunos anatómicos estudien un *esplenio de la cabeza* y otro *esplenio del cuello.*

Los dos complexos están aproximados por sus bordes, de tal modo, que podría parecer á primera vista que el complexo menor está formado por las fibras externas del complexo mayor: mas la independencia de sus inserciones iniciales y terminales, el espacio lineal celuloso que les separa, y más que todo la independencia de sus acciones no permite confundir á uno con otro.

Los tres músculos de la capa tercera llevan direcciones encontradas, dando lugar á la formación de un triángulo escaleno, en cuyo fondo aparecen el arco posterior del atlas y los ligamentos occípito-atloideo posterior y atloideo-axoideo posterior; los bordes de este triángulo, son: uno interno algo oblicuo hacia arriba y afuera formado por el recto posterior mayor, otro externo superior formado por el oblicuo menor, y otro externo inferior formado por el oblicuo mayor.

Músculo esplenio *(esplenio de la cabeza y del cuello)*.—Es par, cuadrilátero, ancho, oblicuo hacia arriba, afuera y adelante: se compone de una porción *de la cabeza* y otra *del cuello*; está situado en el cuello delante del trapecio.

Inserciones. Se ata por el borde interno al ligamento cervical posterior y las dos últimas apófisis espinosas cervicales y seis primeras dorsales; por el borde externo á la línea semicircular del occipital, apófisis mastoides y apófisis transversas de las vértebras cervicales primera, segunda y tercera.

Conexiones. Se relaciona por detrás con el trapecio, romboideo y serrato posterior superior, por delante con los complexos mayor y menor; por dentro forma superiormente con el ligamento cervical posterior un ángulo de seno superior.

Estructura. Se compone en su porción terminal de una parte ancha superior y de dos ó tres manojos inferiores; en el resto es plano; la porción ancha es la que se inserta en huesos de la cabeza, y la otra es la que se inserta en las dos ó tres vértebras cervicales superiores.

Usos. Sirve cuando se contrae sólo el de un lado para extender y ladear la cabeza; para hacer rodar al atlas sobre el axis y cuando entran en acción los dos para extender directamente la cabeza.

Músculo complexo mayor.—Es par, grueso, cilindroideo por la extremidad superior, casi vertical y situado delante del esplenio.

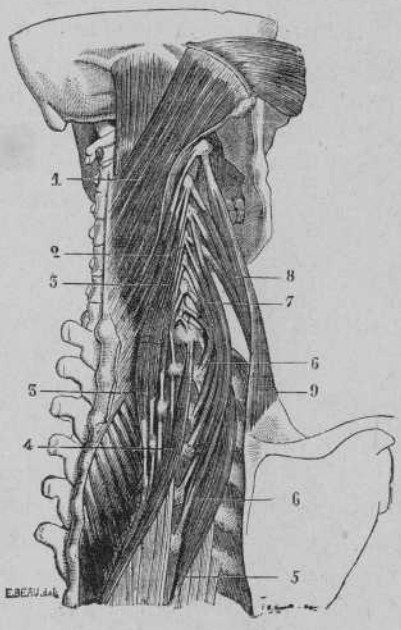
Inserciones. Se ata por la extremidad inferior á las cinco ó seis apófisis transversas dorsales primeras, á las apófisis articulares de las tres ó cuatro vértebras cervicales, y á veces, á apófisis es-

Fig. 134.

Músculos de la región cérvico-occipital superficial.

1, porción cefálica del esplenio; 2, porción cervical del mismo músculo; 3-3, músculo transverso del cuello; 4, extremidad superior del músculo dorsal largo que ha sido echada hacia afuera para dejar ver los tendones de origen del transverso; 5, músculo sacro-lumbar, cuya extremidad superior también ha sido echada hacia afuera; 6-6, manojos de refuerzo más altos de este músculo que se reunen formando un solo cuerpo carnoso que se prolonga hasta la región 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, inserción de este músculo en toda la parte del borde espinal que hay encima de la espina de la escápula.

Fig. 134.



pinosas; por la extremidad superior al occipital entre sus dos líneas curvas.

Conexiones. Se relaciona por detrás con el esplenio y trapecio; por delante con el multífido, y rectos y oblicuos posteriores de la cabeza; por afuera con el complexo menor.

Estructura. Se compone de fibras carnosas y blancas mezcladas; en su borde interno se forma un músculo *digástrico de la cerviz,* que consiste en un manojo robusto cuya parte central está constituída de un tendón.

Usos. Sirve principalmente para extender la cabeza.

Músculo complexo menor.—Es par, delgado, oblicuo hacia arriba y afuera y situado en el mismo plano que el complexo mayor, pero á su parte externa.

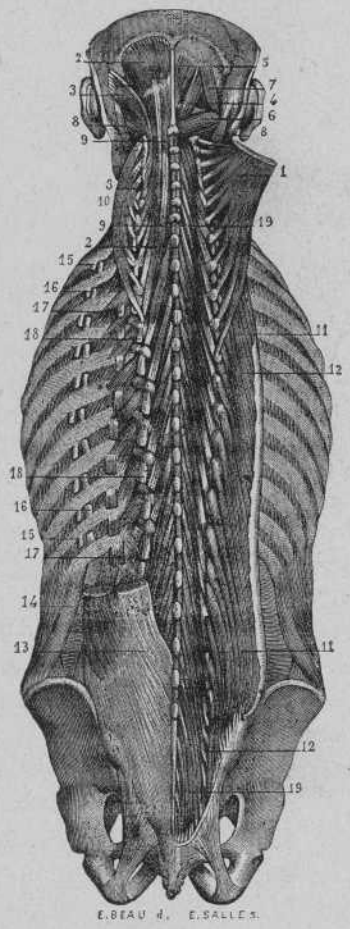
Inserciones. Se inserta por la extremidad inferior al ángulo entrante que hay entre las apófisis transversas y articulares de las cinco cervicales últimas; por la extremidad superior al borde posterior y vértice de la apófisis mastoides.

Conexiones. Se relaciona por detrás con el esplenio; por adentro con el complexo mayor.

Estructura. Se compone de fibras rojas y blancas mezcladas.

Usos. Sirve: uno solo, para extender y ladear la cabeza; los dos, para hacer la extensión directa.

Fig. 135.



MÚSCULO RECTO POSTERIOR MAYOR DE LA CABEZA.—Es par, conoideo, oblicuo hacia arriba y afuera y colocado hacia la parte interna de esta región.

Inserciones. Se ata por la extremidad inferior, á la apófisis espinosa del axis; por la extremidad superior, al occipital.

Fig. 135.

Músculos de los canales vertebrales y de la parte profunda y posterior del cuello.

1, complexo mayor del lado derecho que se ha desprendido del occipital é invertido hacia afuera para demostrar sus tendones de origen; 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, oblicuo mayor; 7, oblicuo menor; 8-8, extremidad posterior del digástrico; 9-9, músculos inter-espinosos; 10, transverso del cuello; 11-11, dorsal largo que se ha echado hacia 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, inserción de los manojos externos de este músculo; 16-16, origen de sus manojos de refuerzo; 17-17, intersección de los manojos externos ó costales del dorsal largo; 18-18, inserción de sus manojos transversos; 19-19, músculo transverso-espinoso.

Conexiones. Se relaciona por delante, con huesos y recto menor; por detrás, con el complexo mayor.

Estructura. Se compone de fibras carnosas y de fibras cortas de inserción.

Usos. Sirve: uno solo, para extender la cabeza y hacerla girar; los dos, para extenderla directamente.

Músculo recto posterior menor de la cabeza.—Es par, conoideo, casi vertical y colocado delante del recto posterior mayor.

Inserciones. Se inserta por la extremidad inferior al tubérculo posterior del atlas; por la extremidad superior al occipital.

Conexiones. Se relaciona por delante con huesos; por detrás con el recto posterior mayor.

Estructura. Es como la del anterior.

Usos. Sirve solo para extender la cabeza.

Músculo oblicuo posterior mayor de la cabeza.—Es par, cilindroideo, oblicuo hacia afuera, arriba y adelante, y colocado hacia la parte externa de esta región.

Inserciones. Se ata por la extremidad inferior á la apófisis espinosa del axis; por la extremidad superior á la apófisis transversa del atlas.

Conexiones. Se relaciona por delante con vértebras; por detrás con los complexos.

Estructura. Es como la de los anteriores.

Usos. Sirve: uno solo, para hacer rodar la cabeza; los dos, para ponerla fija.

Músculo oblicuo posterior menor de la cabeza.—Es par, cilindroideo, dirigido hacia arriba, adentro y atrás y colocado encima del oblicuo mayor.

Inserciones. Se inserta por la extremidad inferior á la apófisis transversa del atlas; por la extremidad superior al occipital.

Conexiones. Se relaciona por delante con huesos; por detrás con los complexos.

Estructura. Es como la de los anteriores.

Usos. Sirve: uno solo, para ladear la cabeza; los dos, para extenderla.

Acción combinada de los músculos rectos y oblicuos pos-

TERIORES DE LA CABEZA.—De esta combinación resultan dos acciones principales, á saber: la extensión y la rotación de la cabeza.

En la extensión toman parte los dos rectos, mayor y menor y el oblicuo menor; el movimiento producido por la contracción de éstos es limitado, pero de mucho interés, porque se hace exclusivamente á expensas de la articulación occípito-atloidea sin intervención alguna de las vértebras cervicales; así es que la calavera en este momento hace el movimiento de báscula, deprimiéndose la extremidad occipital y ascendiendo la frente y porción sincraniana de la cara; esto es lo que ocurre en los momentos de abrir exageradamente la boca, como lo prueba el dolor que á veces se despierta en la nuca á este tiempo mismo, dolor que es dependiente de la contracción demasiado enérgica.

En el movimiento rotatorio de la cabeza solamente intervienen el recto mayor y el oblicuo mayor; mas para hacerse este movimiento es indispensable que se contraigan los músculos de un lado, pero no los del contrario, precisamente al revés de lo que ocurre para la extensión, pues allí el movimiento es más enérgico y regular cuando se contraen simultáneamente los músculos de ambos lados.

Músculos del tronco propiamente dicho.

Separando las masas carnosas que rodean inmediatamente á la columna vertebral y las pertenecientes á la región pudendo-anal, resultará que en esta región sólo voy á comprender todas las que forman las paredes propiamente dichas de las cavidades torácica y abdominal, del plano muscular que separa á ambas cavidades y de los numerosos músculos que bajo el título de peri-parietales rodean á las paredes verdaderas, marchando por lo regular á insertarse á alguno de los apéndices emanados del tronco.

Todas estas masas carnosas se pueden separar en tres grupos, á saber: 1.º, del tórax; 2.º, del abdomen; 3.º, de la región torácico-abdominal.

Resulta que el gran grupo de músculos que va á ocuparme no llena en realidad el objeto propuesto, porque realmente quedan sin describir otros que están en parte en el tronco.

Músculos del tórax.

Estos forman dos secciones de grande interés, una parietal y otra peri-parietal.

Los *músculos parietales* llevan justamente esta denominación, porque ellos cierran por completo las paredes del pecho; así es que su falta acarrearía la formación de ventanas ó perforaciones, estableciendo comunicación entre lo extra-cavitario y lo intra-cavitario, hasta el punto de que los músculos peri-parietales en muchos sitios cubrirían sólo imperfectamente aquellos defectos.

Estos músculos son también anchos y aplanados como corresponde á todo órgano parietal, pero la forma de jaula que es propia y necesaria del tórax, la disposición de las costillas y cartílagos costales obliga á las masas que me van á ocupar á dividirse en pequeños trozos.

Y es singular que resultando un número crecido de músculos sólo existan realmente tres planos carnosos: uno *exterior* de fibras oblicuas descendentes hacia adelante que forman los intercostales externos y supra-costales; otro plano *medio* de fibras oblicuas ascendentes hacia adelante que forma los intercostales internos é infra-costales; en fin, otro plano *interior* rudimentario y cuyo mayor número de fibras va á aproximarse á la dirección transversal, dando lugar á los esterno-costales.

Los *músculos peri-parietales* constituyen un grupo poco natural, son en su mayoría triangulares y anchos; están dispuestos alrededor del tórax, pero no constituyendo sus paredes propiamente dichas sino solapándolas por la parte más ancha y caminando por la más estrecha á insertarse en el cuello ó en los miembros torácicos.

Algunas de las masas carnosas que estudiaremos aquí invaden las regiones vecinas del tórax, es decir, el cuello y el vientre, existiendo además músculos que no marchan á los miembros torácicos.

Todas estas masas carnosas se agrupan de manera que las parietales forman la región intercostal y las peri-parietales tres regiones, pectoral anterior, pectoral lateral y pectoral posterior ó de la espalda.

Región intercostal.

Comprende los músculos intercostales externos, intercostales internos, esterno-costales, supra-costales é infra-costales.

De ellos los intercostales externos é internos son los mayores y de interés principal, pues entre ambos cierran todos los espacios intercostales de la jaula torácica; los esterno-costales son rudimento del extenso plano carnoso transversal é interior que posee el abdomen; los supra-costales sólo se pueden apreciar como dependencia de los intercostales externos y los infra-costales como manojos de refuerzo de los intercostales internos.

Músculos intercostales externos.—Son once pares, oblicuos hacia abajo y adelante y están colocados en los espacios intercostales.

Inserciones. Se insertan por el borde superior al labio externo del borde de la costilla que está encima; por el borde inferior, al labio externo del borde de la costilla que está debajo.

Conexiones. Se relacionan por afuera, con los músculos periparietales del tórax y algo con el oblicuo mayor; por adentro, con los intercostales internos y vasos y nervios intercostales; por su extremidad posterior, con los supra-costales; por su extremidad anterior distan bastante del esternón.

Estructura. Tienen aspecto fibro-carnoso y no forman vientres porque sus fibras son independientes.

Usos. Sirven quizás para favorecer la inspiración; para formar paredes al tórax.

Músculos intercostales internos.—Son once pares, oblicuos hacia arriba y adelante y están colocados en los espacios intercostales.

Inserciones. Se insertan por el borde superior, al labio interno del borde de la costilla que está encima; por el borde inferior, al labio interno del borde de la costilla que está debajo.

Conexiones. Se relacionan por afuera, con los intercostales externos, vasos y nervios intercostales; por adentro, con las pleuras, por su extremidad posterior, con los infra-costales; por su extremidad anterior tocan al esternón.

Estructura. Tienen aspecto fibro-carnoso y no forman vientres.

Usos. Sirven quizás para favorecer la espiración; para formar paredes al tórax.

Músculos esterno-costales *(triangular del esternón).*—Son pares, compuestos de manojos convergentes y colocados detrás del esternón y cartílagos costales.

Inserciones. Se insertan por la extremidad interna, al esternón; por la extremidad externa, á las costillas y cartílagos 2.°, 3.°, 4.°, 5.° y 6.°

Conexiones. Se relacionan por delante, con cartílagos costales y vasos mamarios internos; por detrás, con las pleuras; por abajo, con el transverso abdominal.

Estructura. Tienen aspecto fibro-carnoso y son digitados por afuera.

Usos. Sirven como espiradores.

Músculos supra-costales.—Son doce pares, triangulares, oblicuos hacia abajo y adelante, colocados en la parte posterior de los espacios intercostales.

Inserciones. Se insertan por su vértice, al de las apófisis transversas dorsales; por la base, á la costilla que se halla debajo.

Conexiones. Se relacionan por detrás, con los músculos profundos del espinazo; por afuera, se continúan con los intercostales externos.

Estructura. Tienen aspecto fibro-carnoso, y los hay mayores y menores, siendo la longitud de aquéllos casi doble.

Usos. Sirven como inspiradores.

Músculos infra-costales.—Son de cuatro á diez pares acintados, oblicuos hacia abajo y atrás y colocados dentro del tórax en su parte posterior.

Inserciones. Se insertan por la extremidad superior, á la costilla que está encima; por la extremidad inferior, á la costilla 2.ª, que está debajo.

Conexiones. Se relacionan por delante, con las pleuras; por afuera se continúan con los intercostales internos.

Estructura. Tienen aspecto fibro-carnoso.

Usos. Sirven como espiradores.

Usos de los músculos de la región intercostal.—Un servicio análogo prestan todos los músculos de esta región, servicio mecánico fácil de comprender en vista de la estructura complexa ó fibro-carnosa que á todos caracteriza, dándoles cierta analogía con los músculos isquio-coxígeos. Este servicio consiste en servir de paredes al tórax con bastante resistencia, no sólo en virtud de su estructura, sino también merced á la diversa dirección que llevan las fibras de unos respecto de otros, cuya dirección es tal, que en los intercostales internos forman aspas con los intercostales externos.

Respecto de la acción de todos los músculos de esta región, y sobre todo de los intercostales, bien se puede asegurar que no hay otro alguno en la economía de quien se hayan emitido hipótesis tan variadas y contrarias. Como dice perfectamente M. Sappey, están resumidas en el cuadro siguiente de M. M. Beau y Maissiat:

"1.°, los intercostales internos y externos son unos y otros inspiradores (Borelli, Sénac, Boerhawe, Winslow, Haller, Cuvier, etcétera); 2.°, son unos y otros espiradores (Vesalio, Diemenbroek, Sabatier); 3.°, los intercostales externos son espiradores y los internos inspiradores (Galeno, Bartholin); 4.°, los intercostales externos son inspiradores y los internos son espiradores (Spigel, Vesling, Hamberger); 5.°, los intercostales internos y externos son á la vez inspiradores y espiradores (Mayow, Magendie); 6.°, los dos intercostales son pasivos en los movimientos de espiración é inspiración, y hacen oficio de pared inmóvil (Van-Helmont, Arantius)."

Considerando lo que sucede en el movimiento de inspiración, en el cual las costillas ascienden y hacen movimiento de rotación, en cuya virtud la cara externa se hace algo superior y el borde inferior algo externo, agrandándose la extensión de las fibras intercostales externas mucho más que las internas, se comprenderá que en este movimiento inspiratorio no toman parte los músculos intercostales internos, siendo posible el que la tomen solamente los externos, en atención á que algunas de sus fibras se corren cuando terminan por las caras externas de las costillas.

En cambio es indudable que durante la espiración los intercostales internos acortan sus fibras y las rectifican, contribuyendo á recolocar las costillas en su posición primitiva, porque entonces las caras internas de estos huesos adquieren su situación propia,

es decir, la interna; resultando que estos músculos obrarán como espiradores.

En apoyo de mi opinión viene la acción que corresponde á los supra-costales y á los infra-costales; aquéllos, cuyo punto fijo está en las apófisis transversas, sirven manifiestamente para elevar las costillas, siendo por lo mismo inspiradores; los últimos, cuyo punto fijo debe ser el más próximo á la columna vertebral, servirán para deprimir las costillas, siendo espiradores. Por otra parte, la robustez mayor que tienen los intercostales externos respecto de los infra-costales es otra prueba, porque se sabe el predominio que en general hay en favor de los músculos inspiradores comparados con los espiradores.

Por último; los manojos del triangular del esternón, que tienen su punto fijo en la parte interna é inferior, tiran de las costillas y cartílagos hacia abajo, obrando como espiradores.

Región pectoral anterior.

Comprende tres músculos denominados pectoral mayor, pectoral menor y subclavio; de los cuales, los dos primeros por su anchura, por su extensión y situación, se portan como peri-parietales, al paso que el tercero, que es estrecho y prolongado y se halla colocado en un hueco interóseo, podría pasar perfectamente como músculo parietal.

Músculo pectoral mayor.—Es par, triangular, muy robusto, dirigido de adentro á afuera y colocado superficialmente en la parte anterior del pecho.

Puede dividirse en tres porciones, denominadas *clavicular* ó *superior*, *esterno-condral* ó *media* y *abdominal* ó *inferior*.

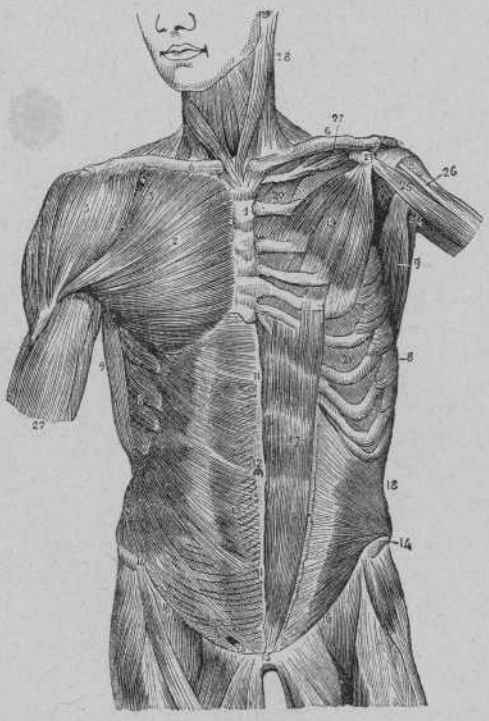
Inserciones. Se inserta por su origen del modo siguiente: la porción superior, á los $^2/_3$ internos de la cara anterior de la clavícula; la porción media, á la cara anterior del esternón y de los cinco ó seis cartílagos costales primeros y aun de las costillas 6.ª y 5.ª; la porción inferior, á la aponeurosis del oblicuo externo del abdomen; por la terminación ó vértice, al labio externo de la corredera bicipital.

Conexiones. Se relaciona por delante, con la piel y glándula

mamaria; por detrás, su mitad interna, con el tórax, subclavio, pectoral menor, etc.; su mitad externa forma la pared anterior del sobaco; por el borde superior, con el deltoides; por el borde inferior, parcialmente con la piel.

Estructura. Se compone de muchas fibras carnosas, que forman tres porciones: 1.ª, cleido-humeral; 2.ª, esterno-condro-hu-

Fig. 133.



Músculos superficiales de la pared anterior del tronco.

1, esternón; 2, porción esternal del pectoral mayor; 3, porción clavicular del mismo músculo; 4, intersticio que separa el pectoral mayor del deltoides; 5, deltoides; 6-6, clavícula; 7, oblicuo 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 iliaca anterior y superior; 15, sínfisis de los pubis; 16-16, arcos crurales; 17, músculo recto del abdomen; 18, oblicuo menor; 19, pectoral menor; 20, músculos intercostales externos; 21, músculos intercostales internos; 22, músculo subclavio; 23, apófisis coracoides; 24, redondo mayor rodeado y casi cubierto enteramente por el dorsal mayor; 25, porción corta del bíceps; 26, tendón de la porción larga de este músculo; 27, cuerpo del mismo músculo; 28, esterno-mastoideo.

meral; y 3.ª, aponeuro-humeral; las cuales terminan en un tendón ancho, trifoliado y fuerte; son desiguales en robustez y dirección, puesto que la primera desciende oblicuamente y es mediana, la segunda camina transversalmente y es mayor, y la tercera asciende y es la menor.

Usos. Sirve de protector al tórax; de aproximador y prepulsor del brazo; á veces de elevador del mismo; á veces de depresor del mismo; de trepador; de inspirador.

Músculo pectoral menor.—Es par, triangular, delgado, dirigido hacia arriba, atrás y afuera y está colocado detrás del pectoral mayor.

Inserciones. Se inserta la base, á las costillas 2.ª, 3.ª, 4.ª y 5.ª; el vértice, á la apófisis coracoides.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el pectoral mayor, cruzando en aspa á la porción superior de éste; por detrás, con las costillas y vasos y nervios axilares.

Estructura. Se compone de tres ó cuatro digitaciones en la base, un vientre y un tendón terminal.

Usos. Sirve de depresor, prepulsor y aproximador del hombro; de inspirador.

Músculo subclavio.—Es par, lumbricoideo, pequeño, dirigido hacia afuera, arriba y atrás, y está colocado debajo de la clavícula.

Inserciones. Se inserta por su extremidad interna, al cartílago costal primero; por su borde superior y extremidad externa á la clavícula.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el pectoral mayor; por detrás, con los vasos subclavios; está envuelto en la aponeurosis coraco-clavicular.

Estructura. Se compone de un vientre y un tendoncito inicial.

Usos. Sirve para deprimir la clavícula; para elevar ligeramente el cartílago primero.

Región pectoral lateral.

Comprende un solo músculo, el serrato mayor, cuya extensión, inserciones y situación le hacen esencialmente parietal.

Músculo serrato mayor *(serrato lateral)*.—Es par, cuadrilátero, extendido desde las costillas hasta la base de la escápula, y está colocado á la parte lateral del tórax.

Inserciones. Se ata por el origen, mediante varias digitaciones á la cara externa y partes próximas de las nueve costillas primeras; por la terminación á toda la base de la escápula.

Conexiones. Está en relación, por adentro, con la jaula torácica; por afuera, hacia adelante con los pectorales; hacia atrás con el sub-escapular; hacia el centro con la axila y piel; por el borde anterior entrecruza sus digitaciones con las superiores del oblicuo externo.

Estructura. Es simple, pero forma tres porciones, una *superior,* que es robusta, casi horizontal y formada por la digitación primera; otra *media,* que es ancha y delgada, oblicua y consta de tres digitaciones; y otra, *inferior,* que es la más fuerte, radiada y se compone de las cinco digitaciones restantes.

Usos. Sirve de prepulsor del hombro, prepulsor y elevador del mismo, á veces depresor del mismo, espirador, algunas veces inspirador y trepador.

Región de la espalda.

Comprende seis pares de músculos, á saber: trapecio, latísimo, angular, romboideo, serrato posterior superior y serrato posterior inferior.

Atendiendo á su situación, se advierte que están colocados desde el occipital hasta el sacro, distribuídos en dos sub-regiones; una, que podría llamarse *cérvico-dorsal,* y otra, que podría ser denominada *lumbo-dorsal;* aquélla abraza el trapecio angular, romboideo y serrato posterior superior, y ésta, el latísimo y serrato posterior inferior.

También se advierte que todos los músculos citados se colocan por estratos de difícil deslinde; el trapecio forma una capa, la más superficial; el latísimo forma otra, que tanto parece confundirse con la del trapecio como con la del romboideo; éste, compuesto de dos porciones, se encuentra evidentemente en el mismo estrato que el angular; en fin, los dos serratos posteriores corresponden á otra capa que es la más profunda.

Todos estos músculos, por su extensión y forma complanada pueden considerarse como *peri-parietales;* pero el angular parecería una excepción si no se tuviera en cuenta la circunstancia de poder ser estimado cual una parte del mismo romboideo, separada de él y encaminada en dirección distinta y con inserciones terminales en región distinta, á fin de formar un grande ojal ó hendidura para el paso de los grandes músculos posteriores del cuello.

También casi todos estos músculos tienen su inserción móvil en el miembro torácico, como sucede á la mayor parte de los peri-parietales del tórax; mas hacen excepción á la regla los dos serratos posteriores, puesto que su inserción fija corresponde á las vértebras y la movible á las costillas, cuya circunstancia abona el que puedan ser considerados como grado intermedio ó tránsito de los peri-parietales á los parietales.

Músculo trapecio *(músculo de la cogulla ó de la capucha).*— Es par, muy ancho, triangular, de base interna y vértice externo, y está colocado superficialmente detrás del cuello y del tórax.

Inserciones. Se inserta por el borde interno al occipital, ligamento cervical posterior, apófisis espinosas (dos cervicales y once dorsales) y ligamento supra-espinoso; por el vértice al tercio externo de la clavícula, acromion y espina del omóplato.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con la piel; por delante, con los demás músculos de esta región y los posteriores del cuello; por su borde superior limita la región lateral del cuello; por su borde inferior forma un triangulito con el romboideo y latísimo.

Estructura. Se compone de muchas fibras carnosas convergentes hacia afuera, es albugíneo en la base y también en el vértice; las fibras iniciales de la base son desiguales.

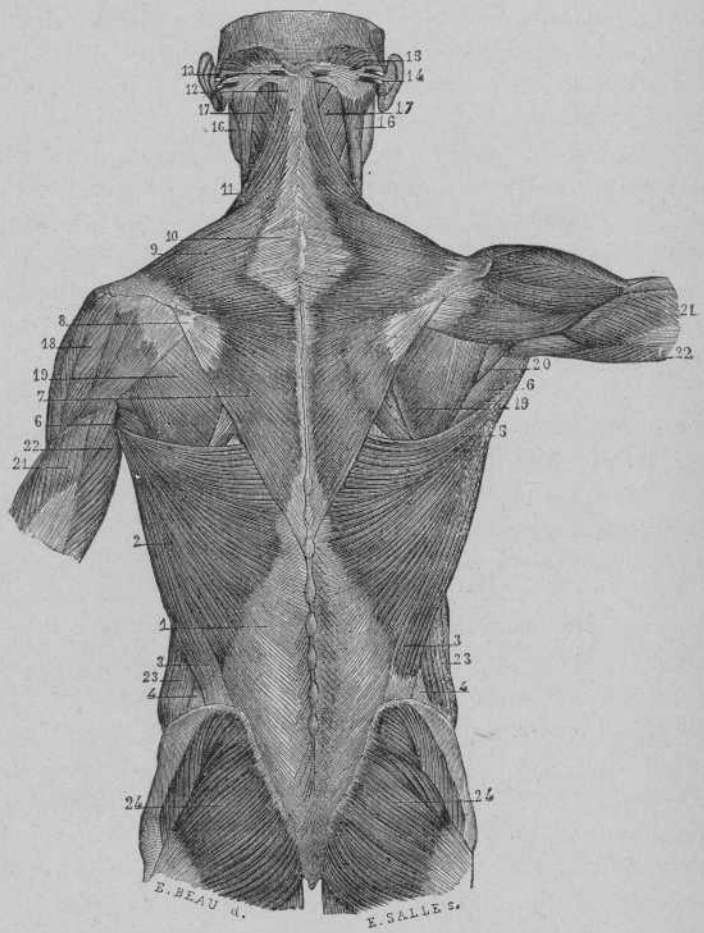
Usos. Sirve de elevador y aproximador del hombro; de aproximador directo del mismo; de depresor y aproximador del mismo; de extensor y rotador de la cabeza; de trepador.

Músculo latísimo *(dorsal mayor, dorsal ancho).*—Es par, el más ancho del cuerpo, triangular, dirigido hacia afuera, arriba y adelante y colocado detrás del tronco y en la pared posterior de la axila.

Inserciones. Se ata por el borde interno, á las apófisis espinosas

de siete dorsales, á las de todas las lumbares, á la espina sacra y al ligamento supra-espinoso; por la sección inferior del borde ex-

Fig. 137.



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 iliaca; 4-4, espacio triangular que algunas veces separa el dorsal mayor del oblicuo mayor; 5, ángulo 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, porción inferior ó ascendente del músculo trapecio; 8, pequeña aponeurosis triangular por la cual esta aponeurosis ascendente se inserta en la espina del omóplato; 9, porción media ó transversal del mismo músculo que se inserta por afuera en el borde posterior de la espina; 10, aponeurosis por la cual esta porción se fija en las apófisis espinosas y en el ligamento

terno, al sacro, ligamentos sacro-ciáticos y sacro-iliacos posteriores y cresta iliaca; por la sección tercera del borde externo, mediante tres digitaciones, á las tres costillas últimas; por una lengüeta inconstante al ángulo inferior del omóplato.

La terminación á la corredera bicipital del húmero.

Conexiones. Se relaciona por la cara posterior con la piel y trapecio; por la cara anterior con el serrato posterior inferior, músculos profundos del espinazo, columna vertebral y tórax; por el borde superior forma un espacio triangular con el romboideo y trapecio; por el borde externo contribuye á formar el triángulo herniario, cruza sus digitaciones con las del oblicuo externo y después corresponde á la piel y redondo mayor, formando la pared posterior de la axila.

Estructura. Está compuesta la porción carnosa de fibras numerosas cuya dirección es ascendente hacia afuera, menos en las superiores, que son horizontales; y la porción albugínea, de una aponeurosis triangular, ancha, que forma todo el borde interno, y de un tendón fuerte, aplanado, que forma la terminación.

Usos. Sirve para aproximar el brazo; para aproximar á éste deprimiendo el hombro; para aproximar el brazo y tirar de él hacia atrás; como enérgico trepador.

Músculo romboideo.—Es par, ancho, cuadrilátero, dirigido hacia abajo y afuera, y colocado delante del trapecio.

Inserciones. Se inserta por el borde interno á las apófisis espinosas cervicales inferiores y dorsales primeras, y al ligamento supra-espinoso; por el borde externo á la base de la escápula.

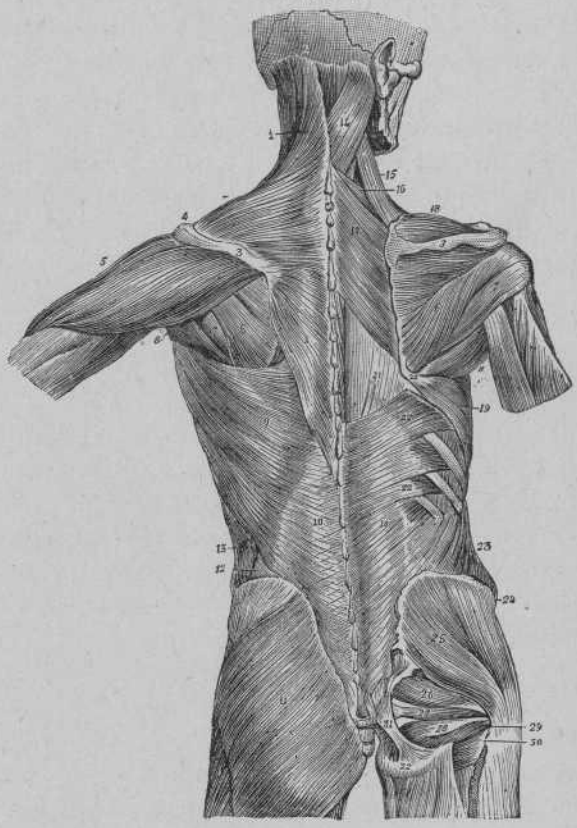
Conexiones. Se relaciona por detrás con el trapecio; por delante, con el serrato posterior superior.

Estructura. Se compone de fibras carnosas, que forman dos porciones; superior, menor *(romboideo menor)*, inferior, mayor *(romboideo mayor)*.

cervical posterior; 11, porción 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 sub-occipital que algunas veces se observa al nivel de esta inserción; 14, los dos manojos que componen el músculo auricular posterior; 15, músculo occipital separado del lado opuesto por un ancho espacio triangular; 16, parte superior del músculo esterno-cleido-mastoideo; 17-17, músculo esplenio; 18, músculo deltoides; 19-19, músculo infra-espinoso; 20, músculo redondo menor; 21-21, porción externa del músculo triceps-braquial, 22-22, porción interna del mismo músculo; 23-23, porción posterior del oblicuo mayor del abdomen; 24-24, músculo glúteo mayor.

Usos. Sirve de aproximador del omóplato; de aproximador y elevador del hombro.

Fig. 138.



Capas musculares superficial y media de la parte posterior del tronco.

1-1, músculo trapecio; 2, inserción de este músculo en el occipital; 3-3, sus inserciones en la espina del omóplato; 4, sus inserciones en el acromion; 5, músculo deltoides; 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 oblicuo mayor del dorsal mayor; 13, borde posterior del músculo oblicuo mayor; 14, músculo esplenio; 15, músculo angular del omóplato; 16, músculo serrato superior menor, cuya parte más alta es la única visible; 17, músculo romboideo; 18, músculo infra-espinoso; 19, porción inferior del músculo serrato mayor; 20, inserción de esta porción en el ángulo correspondiente del omóplato; 21, músculos espinales; 22-22, músculo serrato inferior menor; 23, parte del músculo oblicuo menor del abdomen; 24, músculo tensor de la fascialata, del cual sólo se percibe el borde posterior; 25, músculo glúteo mediano; 26, músculo piramidal; 27, músculo gemino superior; 28, tendón del músculo obturador interno; 29, músculo gemino inferior que se une por afuera con el tendón del obturador interno; 30, músculo cuadrado crural; 31, ligamento sacro-ciático mayor; 32, tuberosidad isquiática.

Músculo angular *(músculo de la paciencia)*.—Es par, redondeado, oblicuo hacia abajo y afuera, y está colocado en la parte inferior del cuello y superior del dorso.

Inserciones. Se inserta por el origen, á las apófisis transversas de las cuatro vértebras cervicales primeras; por la terminación, al ángulo superior interno de la escápula.

Conexiones. Se relaciona principalmente con el borde externo del trapecio, á quien casi sigue.

Estructura. Se compone en el origen, de cuatro lengüetas independientes; en la terminación, de un vientre.

Usos. Sirve de elevador de la escápula; para ladear la columna cervical; para fijar la misma columna.

Músculo serrato posterior superior *(serrato superior menor)*.—Es par, cuadrilátero, delgado, oblicuo hacia abajo y afuera, y está colocado delante del romboideo.

Inserciones. Se inserta por el origen, á las apófisis espinosas cervicales últimas y dorsales primeras; por la terminación, á las costillas 2.ª, 3.ª, 4.ª y 5.ª, mediante digitaciones.

Conexiones. Se relaciona por delante, con los músculos profundos del espinazo y costillas; por detrás, con el romboideo.

Estructura. Se compone de una parte interna, aponeurótica y de una parte externa, carnosa y digitada.

Usos. Sirve como inspirador; para sujetar los músculos profundos del espinazo.

Músculo serrato posterior inferior.—Es par, cuadrilátero, dirigido hacia afuera y arriba, y situado entre el dorso y lomos.

Inserciones. Se ata por el borde interno, á las apófisis espinosas dorsales últimas y lumbares primeras y ligamentos supraespinosos; por el borde externo, mediante digitaciones, á las costillas 9, 10, 11 y 12.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con el latísimo; por delante, con los músculos profundos del espinazo.

Estructura. Se compone en su parte interna, de una aponeurosis; en su parte externa de un plano carnoso, delgado y digitado.

Usos. Sirve como espirador y para sujetar los músculos profundos del espinazo.

Músculos del abdomen.

Privada la cavidad abdominal de paredes óseas, sus músculos parietales aparecen en toda la plenitud de forma y extensión parietal, rodeando á las entrañas tan completamente, que las proporcionan un cinturón ó faja ancha.

Tres capas musculares existen, como cumple al tipo de paredes esplácnicas; *capa exterior*, formada de fibras oblicuas descendentes hacia adelante, oblicuos externos; *capa media*, construída por fibras oblicuas ascendentes hacia adelante, oblicuos internos; *capa interior*, compuesta de fibras principalmente transversales, músculos transversos. Es claro que resultan analogías entre estas capas musculares y las parietales del tórax, puesto que los oblicuos externos llevan la misma dirección que los intercostales externos y los supra-costales; los oblicuos internos son representantes de los intercostales internos é infra-costales, y los transversos amplían á los esterno-costales.

La falta de porciones óseas en las regiones anterior y laterales del abdomen sería un grave perjuicio para sus entrañas, porque se verían expuestas á las presiones rudas y enérgicas de músculos tan voluminosos como son los constituyentes de sus mismas paredes; hé aquí la razón de hallarse formados estos en su tercio anterior por las robustas aponeurosis á que he aludido antes: aponeurosis que dan lugar á la formación de dos estuches ó vainas para incluír á dos músculos grandes, recorridos por intersecciones múltiples y otros dos músculos pequeños: resultando de disposición tal, el que en determinadas ocasiones esas aponeurosis y músculos forman en la parte anterior del vientre una columna de resistencia cual si fuera ósea.

Resulta que todos los músculos á que me he referido deben incluírse en una sola región, que llamaré del cinturón abdominal.

Región del cinturón abdominal.

Se compone de cinco pares de músculos; tres principales, anchos, dispuestos estratificadamente representando los tres planos

carnosos que deben rodear á una cavidad esplácnica casi desprovista de paredes óseas y dos menores, casi largos y en cierto modo accesorios. Estos músculos son los oblicuos externos, los oblicuos internos, los transversos, los rectos y los piramidales.

Músculo oblicuo externo *(oblicuo descendente ó mayor)*.—Es cuadrilátero, aunque su borde externo parece dividido en dos secciones, una superior y otra inferior; ancho, situado en las partes laterales y anterior del abdomen, solapando gran parte de la base del tórax, extendido desde las seis ó siete costillas últimas hasta la línea blanca y cresta iliaca.

Inserciones. Se inserta por el borde externo superior, mediante digitaciones, á la cara externa y borde inferior de las seis ó siete costillas últimas; por el borde interno, á la línea alba; por el borde inferior, la porción posterior, á la mitad anterior de la cresta iliaca, la porción anterior ó ligamento de Falopio, á la espina iliaca anterior superior y recodo y sínfisis pubianas.

Conexiones. Se relaciona por la cara externa, con la piel; por la cara interna, con el oblicuo interno y tórax; por el borde externo superior se cruza con las digitaciones del latísimo y del serrato lateral; por el borde externo inferior forma con el latísimo el triángulo herniario; por el borde superior, con el pectoral mayor; por el borde inferior forma la pared anterior del conducto inguinal, mediante su aponeurosis.

Estructura. Tiene una mitad carnosa, que es externa y de fibras oblicuas hacia abajo y adelante; una mitad aponeurótica que es interna, fuerte, cuadrilátera y forma la hoja anterior de la pared anterior de la vaina del recto.

Usos. Sirve para constriñir el vientre; como espirador, porque deprime las costillas; para doblar ligeramente el tronco; para doblar la pelvis.

Músculo oblicuo interno *(oblicuo ascendente ó menor)*.—Es cuadrilátero, ancho, situado en las partes posterior, lateral y anterior del vientre, extendido desde las apófisis espinosas hasta la línea alba y desde la cresta iliaca hasta la arcada del tórax.

Inserciones. Se ata por el borde posterior, al vértice de las apófisis espinosas lumbares y sacras; por el borde superior, á todas las costillas y cartílagos que forman la base del tórax; por

el borde inferior, la porción posterior, á la cresta iliaca; la porción anterior, al ligamento de Falopio; por el borde anterior á la línea alba.

Conexiones. Se relaciona por la cara externa, con el oblicuo externo y latísimo; por la cara interna, con el transverso; por el borde inferior, concurre á formar el conducto inguinal.

Fig. 139.

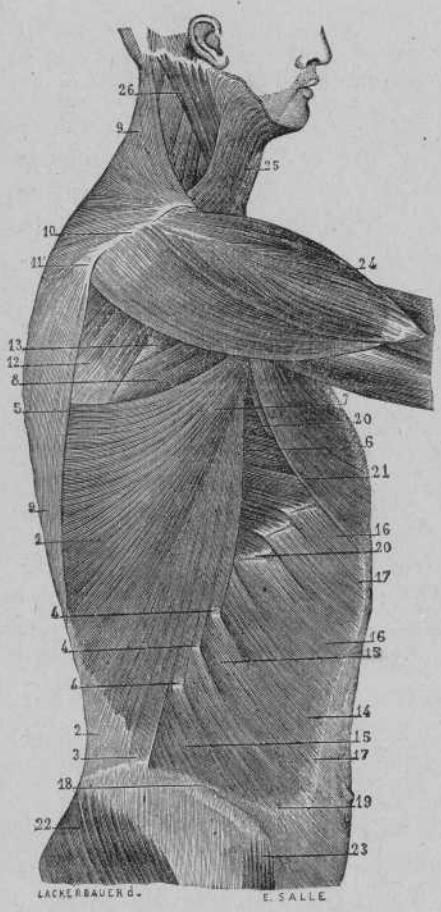


Fig. 139.

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 iliaca; 4-4-4, manojos costales del mismo músculo, que son generalmente cuatro, pero también son muy á menudo tres; 5, su borde superior al principio horizontal y después oblicuamente 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, porción media ó transversal de este músculo que se inserta por fibras tendinosas cortas en la espina del omóplato; 11, aponeurosis triangular por la cual la porción ascendente del músculo se fija en esta espina; 12, músculo infra-espinoso; 13, músculo redondo menor; 14, músculo oblicuo mayor del abdomen; 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 más 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 fascialata; 24; músculo deltoides; 25, músculo cutáneo del cuello; 26, extremidad superior del músculo esterno-mastoideo.

Estructura. Está compuesto de un tercio posterior, cuadrilátero y aponeurótico; un tercio medio, cuadrilátero y carnoso, de fibras ascendentes; un tercio anterior, cuadrilátero y aponeuró-

tico, que consta de una hoja anterior, que pasa por delante del recto y otra hoja posterior, que pasa por detrás del mismo.

Usos. Sirve para desempeñar servicios análogos al oblicuo externo.

Músculo transverso.—Es cuadrilátero, ancho, situado en las partes posterior, lateral y anterior del vientre, extendido desde las apófisis espinosas á la línea alba y desde la cresta iliaca al interior del tórax.

Inserciones. Se inserta por el borde posterior, la hojuela posterior, al vértice de las apófisis espinosas lumbares y algunas sacras; la hojuela media, al vértice de las apófisis transversas lumbares; la hojuela anterior, á la base de las mismas apófisis transversas; por el borde superior, que está digitado, á la cara interna y borde inferior de los seis cartílagos últimos; por el borde inferior, la porción posterior, á la cresta iliaca; la porción anterior, al ligamento de Falopio; por el borde anterior, á la línea alba.

Conexiones. Se relaciona por la cara interna, con las entrañas abdominales; por la cara externa, con el oblicuo interno; por el borde inferior, concurre á formar el conducto inguinal.

Estructura. Se compone de tres tercios: el posterior aponeurótico, que consta de hojuela posterior, que pasa por detrás del triceps-espinal; hojuela media, que pasa por delante de éste y por detrás del cuadrado de los lomos; hojuela anterior, que pasa por delante de éste; el tercio medio carnoso de fibras transversales; el tercio anterior aponeurótico, cuyos tres cuartos superiores pasan por detrás de la hoja posterior de la aponeurosis anterior del oblicuo interno y cuyo cuarto inferior pasa por delante del recto.

Usos. Sirve para constriñir el vientre; para favorecer la espiración.

Músculo recto del abdomen.—Es par, triangular, prolongado, colocado adentro de la vaina aponeurótica, formada por las aponeurosis anteriores de los músculos anchos, extendido desde la pelvis al tórax.

Inserciones. Se ata por el vértice, á la espina, recodo y sínfisis pubiana; por la base, mediante tres lengüetas, á los cartílagos costales 5.º, 6.º y 7.º

Conexiones. Se relaciona con la vaina que forman las aponeurosis anteriores de los músculos anchos para envolverle.

Estructura. Se compone en su origen, de un tendón aplastado y una aponeurosis; en su vientre, de muchas fibras carnosas, casi verticales, interrumpidas por tres ó más intersecciones fibrosas, casi transversales, más visibles por delante que por detrás.

Usos. Sirve para doblar el tórax; para doblar la pelvis; para proteger las entrañas abdominales.

Músculo piramidal.—Es triangular, muy variable en sus caracteres, colocado delante de la extremidad inferior del recto.

Inserciones. Se ata por la base, á la sínfisis pubiana y recodo pubiano; por el vértice, á la línea blanca.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con el recto; por delante, con la pared anterior de la vaina de aquél.

Estructura. Se compone de fibras carnosas, cuyo número está en razón inversa del desarrollo del vértice del recto.

Usos. Sirve para tirar de la línea blanca; para robustecer la parte más baja del vientre.

Músculos de la región torácico-abdominal.

Ninguna región muscular es más simple y al mismo tiempo de más importancia; compuesta por un solo plano carnoso-aponeurótico forma entre el pecho y el vientre un tabique de separación casi completa, marcando un limite natural entre las entrañas torácicas y abdominales y al mismo tiempo estableciendo con unas y otras relaciones de tanta intimidad, que bien puede decirse que este órgano es uno de los lazos ó eslabones intermedios entre los órganos de la vida nutritiva y de relación.

Constituye una sola región, que se conoce bajo el nombre de región diafragmática.

Región diafragmática.

El único músculo que la forma es el diafragma, cuyo nombre se deriva de dos palabras griegas que significan cerrar á medias ó

de un modo incompleto, lo cual ocurre ciertamente con este músculo, pues aunque separa al pecho del vientre deja bastantes aberturas si cerrar, por las que pasan de una á otra cavidad numerosos órganos, se ponen en contacto entrañas torácicas con otras abdominales y aun en circunstancias patológicas pueden naturalmente trasladarse de una á otra cavidad líquidos naturales ó anormales, no siendo de extrañar que este tabique no determine separación completa, porque el aislamiento absoluto de ciertas cavidades está reservado para las membranas serosas. En cambio es tan grande la importancia de esas perforaciones ó aberturas de comunicación, que la forma y construcción de todo el músculo puede asegurarse que está subordinada á ellas; por esto aparece dividido en manojos allí en donde existe mayor número de tales perforaciones, mientras que se presenta aplanado y muy extenso en donde existen en número menor.

Músculo diafragma.—Es impar, asimétrico, dirigido oblicuamente de arriba á abajo, de adelante á atrás y de derecha á izquierda, colocado entre el pecho y el vientre, compuesto de una *porción superior* plana, mayor, y otra *inferior,* fasciculada, menor.

En virtud de su conformación, comparable á un abanico, cuyo país ensanchado forma la porción superior, y cuya parte menor se compone de ocho *pilares* ó manojos, dos mayores, dos mínimos, dos medianos y dos costales, pueden estudiarse cierto número de arcos, de agujeros, de hendiduras y de intersticios.

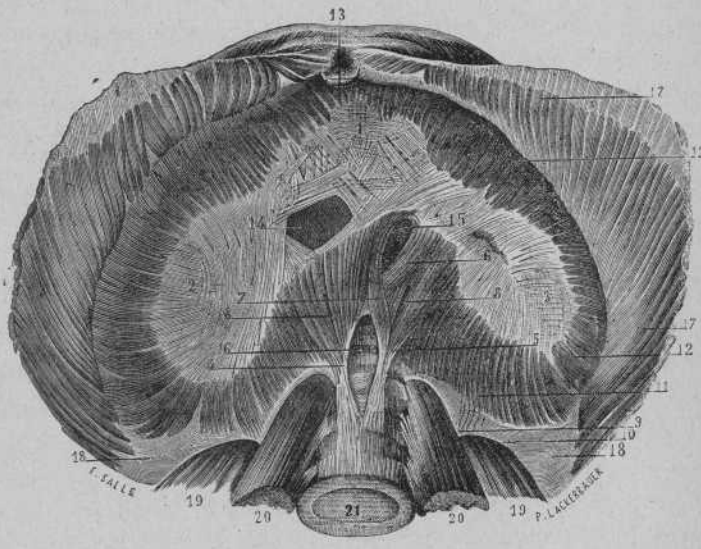
Los *arcos* son siete, á saber: 1.°, *aórtico,* fibroso, casi parabólico, compuesto por los tendones de los dos pilares mayores, corresponde delante de la duodécima dorsal; 2.°, del *nervio simpático mayor,* estrecho, formado por los pilares mayor y mínimo, colocado hacia afuera del anterior; 3.°, del *músculo psoas,* más ancho, formado por los pilares mayor y externo, colocado más á la parte externa; 4.°, del *músculo cuadrado,* más ancho, formado por el pilar externo y el costal y colocado más afuera.

Los *agujeros* son los dos siguientes: 1.°, *exofágico,* carnoso, elíptico, formado por los pilares mayores, después de cruzarse, y colocado encima y á la derecha del arco aórtico; 2.°, de la *vena cava inferior*, fibroso, casi circular, formado por el centro frénico y colocado al lado derecho de éste.

Las *hendiduras* son una á cada lado, que dan paso al nervio esplácnico mayor, muy estrechas y situadas encima del agujero del gran simpático.

Los *intersticios* son: 1.°, los que hay entre los manojos esternales y los manojos de los cartílagos séptimos; 2.°, los que hay entre algunas digitaciones costales.

Fig. 140.



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 envía 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 esplácnico 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 xifoides; 14, orificio que da paso á la vena cava inferior; 15, orificio exofágico; 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 más alta forma el ligamento cimbrado ó arco fibroso externo; 20-20, músculos psoas mayores; 21, cuarta vértebra lumbar.

Inserciones. Las ofrece numerosas, pues ata el pilar mayor derecho, á las vértebras lumbares 3.ª, 2.ª y 1.ª y discos intermedios; el pilar mayor izquierdo, á la vértebra lumbar 2.ª; los dos

pilares mínimos, á las vértebras lumbares 2.ª, 3.ª ó 4.ª; los dos pilares externos, á las apófisis transversas 2.ª y 3.ª; los dos pilares costales, á los ligamentos cimbrados y costillas duodécimas; las digitaciones de la porción plana, á la cara interna y borde superior de las seis costillas últimas de cada lado; las lengüetas esternales á la cara posterior del esternón.

Conexiones. La porción plana se relaciona por arriba con los dos pulmones y el corazón; por abajo, con el hígado, bazo y estómago y por ambos lados está vestido por las serosas correspondientes á estas vísceras.

La porción fasciculada se relaciona por detrás con las vértebras; por delante, con vísceras ventrales y especialmente los riñones y cápsulas supra-renales.

Extructura. Está compuesto de una porción central fibrosa y otra periférica carnosa. La porción central ó *centro frénico*, que es de forma de hoja de trebol, fibrosa, fuerte y con el agujero de la vena cava inferior; sus fibras son diagonales y están reforzadas por la cinta ántero-posterior y la cinta semi-circular. En la porción periférica, las fibras que marchan á las costillas y esternón forman un plano abovedado; las fibras que van á las vértebras y ligamentos cimbrados forman los ocho pilares, entre los cuales se hallan los arcos y agujeros más numerosos.

Usos. Sirve como inspirador excelente, pues dilata los tres diámetros de la cavidad torácica.

Músculos de la columna vertebral.

Masas carnosas, en gran número, se atan á las vértebras, formando varias regiones que en cierto modo gozan de independencia respecto de todas las demás. Dos caracteres culminantes distinguen á cada uno de los músculos que entran en su formación; el uno consiste en estar constituídos por infinito número de manojos independientes, hasta el extremo, de que salvando ligeras excepciones, cada músculo parece más bien que un órgano, una agrupación de organitos concurrentes á acciones análogas ó asociados bajo el mismo tipo anatómico. El segundo carácter, consiste, en que todos los músculos se insertan parcial ó totalmente á vértebras verdaderas ó á huesos próximos que tienen con ellas

grande analogía ó que pueden considerarse cual prolongaciones vertebrales.

La dirección variada que siguen los numerosos músculos de esta región, ha hecho que pueda dividírseles en cuatro clases: músculos interespinosos, intertransversos, espinoso-transversos y transverso-espinosos, cuya división ofrece grande interés para estudiar los usos.

El conjunto de estos músculos compone las ocho regiones siguientes: dos cervicales anteriores ó prevertebrales del cuello, dos cervicales laterales, dos lumbares laterales y dos vertebrales posteriores ó profundas del espinazo.

Región prevertebral del cuello.

Tres masas carnosas de caracteres bastante diversos componen esta región, una sola hace la totalidad de inserciones en las vértebras verdaderas, las otras dos llevan su inserción terminal y movible al occipital, de manera, que al parecer, constituyen una excepción entre los músculos vertebrales; mas considerando que la apófisis basilar en donde se atan, representa al cuerpo de la vértebra craneal posterior, compréndese que desaparece el valor de la excepción.

Los tres músculos aludidos, se llaman: largo del cuello, recto anterior mayor y recto anterior menor.

Músculo largo del cuello.—Es par, delgado, situado delante de las vértebras cervicales y detrás de la aponeurosis prevertebral.

Inserciones. Los manojos inferiores se insertan por la extremidad inferior, al cuerpo de las vértebras dorsales primera, segunda y tercera; por la extremidad superior á las apófisis transversas cervicales tercera, cuarta y quinta.

Los manojos superiores se insertan por la extremidad inferior, á las apófisis transversas cervicales tercera, cuarta y quinta; por la extremidad superior, al tubérculo anterior del atlas.

Los manojos internos se insertan por su extremidad inferior á los cuerpos dorsales tercero, segundo y primero y cervicales últimos; por su extremidad superior al cuerpo del axis.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con las vértebras; por delante, con las entrañas que atraviesan el cuello; por afuera, con el recto anterior.

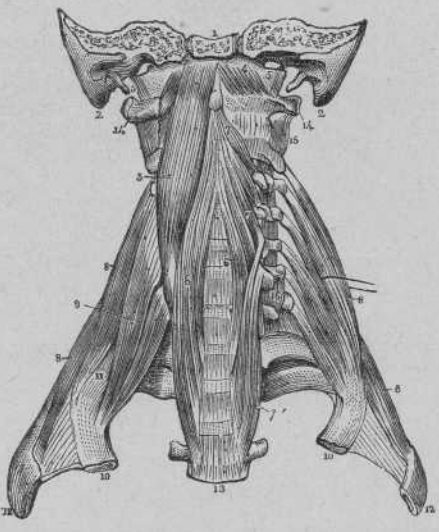
Estructura. Se compone de las tres clases de manojos dichos, que disfrutan de cierta independencia.

Usos. Sirve para doblar el cuello; para favorecer su torsión; para ladearle.

MÚSCULO RECTO ANTERIOR MAYOR DE LA CABEZA.—Es par, prolongado, situado delante de las vértebras cervicales y detrás de la aponeurosis prevertebral.

Inserciones. Se inserta por la extremidad inferior, á las apófi-

Fig. 141.



Músculos de las regiones prevertebral y cervical lateral profunda.

1, corte transversal y vertical de la base del cráneo; 2-2, apófisis mastoides; 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 oblicuos internos ó superiores del mismo músculo; 7', sus manojos oblicuos 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, último ó quinto par de los intertransversos.

sis transversas cervicales sexta, quinta, cuarta y tercera; por la extremidad superior, á la apófisis basilar.

Conexiones. Se relaciona por delante, con las entrañas que atraviesan el cuello; por detrás, con las vértebras; por afuera, con el escaleno anterior; por adentro, con el largo del cuello.

Estructura. Se disponen sus fibras albugíneas y carnosas de modo que le dan mucha semejanza con los digástricos.

Usos. Sirve para doblar el cuello; para favorecer la rotación de la cabeza.

Músculo recto anterior menor de la cabeza.—Es par, cuadrilátero, pequeño y situado detrás del recto anterior mayor.

Inserciones. Se inserta por el borde inferior del atlas; por el borde superior á la apófisis basilar.

Conexiones. Se relaciona por delante con el recto anterior mayor; por detrás con el ligamento occípito-atloideo; por afuera mira al recto lateral.

Estructura. Se compone de fibras cortas.

Usos. Sirve para ladear la cabeza; para favorecer la flexión.

Región vertebral lateral del cuello.

Se adquiere conocimiento exacto de esta complicada región, en donde no escasean las masas carnosas, teniendo presente que las partes óseas destinadas á su inserción son las apófisis transversas de las vértebras cervicales y porciones de huesos inmediatos que representan á esas mismas apófisis, como las porciones yugulares del occipital y las dos costillas primeras de cada lado. Cada apófisis transversa cervical consta de dos láminas, anterior y posterior, por lo cual, las masas carnosas, distribuyéndose entre ellas, se reparten en manojos anteriores y posteriores. Pero los manojos que marchan á las costillas son muy largos, de manera que se extienden por delante y por detrás de varias apófisis transversas, dando lugar á que se les pueda considerar también como músculos intertransversos; es decir, que todos los músculos de esta región serán *intertransversos cortos* ó *intertransversos largos.*

Al grupo primero pertenecen los *intertransversos cervicales* y el

recto lateral, que son cortos y están situados entre cada dos apófisis transversas, superior é inferior, por pares, siendo uno anterior y otro posterior; solamente se exceptúa el recto lateral, que es un musculito aislado representante del intertransverso posterior más elevado, pero teniendo presente que el recto anterior menor es representante natural del primer intertransverso, resulta, que entre éste y el recto lateral se constituye el primer par de intertransversos.

Al grupo segundo corresponden los *escalenos* que á primera vista parece que no son intertransversos por lo mucho que separan sus inserciones inferiores de aquellas apófisis, pero deben ser considerados como tales, porque las dos costillas son como apófisis transversas muy desarrolladas.

Resumiendo, esta región comprende los músculos *intertransversos cervicales*, el *recto lateral de la cabeza* y los *escalenos*.

Músculos intertransversos cervicales.—Son seis pares á cada lado, situados entre las apófisis transversas de las vértebras cervicales.

Inserciones. Se insertan los anteriores, por la extremidad superior, á la lámina anterior de las apófisis transversas superiores; por la extremidad inferior, á la lámina anterior de las apófisis transversas que están debajo.

Se insertan los posteriores, por la extremidad superior, á la lámina anterior de las apófisis transversas superiores; por la extremidad inferior, á la lámina anterior de las apófisis transversas que están debajo.

Conexiones. Se relacionan por delante, con los músculos prevertebrales y escaleno anterior; por detrás, con los posteriores de la cerviz y del espinazo.

Estructura. Se componen de fibras cortas.

Usos. Sirven para ladear el cuello; para ponerle rígido.

Músculo recto lateral de la cabeza.—Es par, cuadrilátero, pequeño y está colocado como si fuera el intertransverso más elevado.

Inserciones. Se inserta por el borde inferior, á la apófisis transversa del atlas; por el borde superior, á la apófisis yugular del occipital.

Conexiones. Se relaciona por delante con los órganos que atraviesan el agujero rasgado posterior y recto anterior menor; por detrás con la arteria vertebral.

Estructura. Se compone de fibras cortas.

Usos. Sirve para ladear la cabeza; para ponerla rígida.

Músculos escalenos.—Su estudio presenta dificultades, hasta el extremo de que siempre ha habido entre los anatómicos más importantes discordancia notable en el modo de apreciarlos; la mayor parte de anatómicos antiguos y Gavart han admitido uno solo; Vesalio y Vinslow, dos; Eustaquio, Falopio y Sabatier, tres; Douglas, cuatro; el célebre Albino, cinco; y el barón de Haller llegó á admitir hasta siete.

Los anatómicos modernos más distinguidos, en su mayor parte, sólo admiten dos, uno *anterior* y otro *posterior;* en este número se cuentan Cruveilhier, Sappey y el Dr. Fourquet; pero algunos han dado descripciones bastante perfectas de otro tercero, *medio,* como ocurre á Theile, profesor de anatomía en Berna y á nuestros compatriotas los Sres. Bonells y Lacaba, cuya descripción deja muy poco que desear.

Tanta divergencia de opiniones procede de la frecuencia con que los manojos constitutivos de estos músculos se separan más ó menos, en parte de su trayecto ó totalmente. Por mí puedo asegurar, después de numerosas disecciones, que las masas carnosas de que me ocupo, forman la inmensa mayoría de veces en su sitio de origen ó extremidad inferior tres manojos, uno *anterior* bien aislado y otros dos *posteriores* tan aproximados que se pueden confundir en una descripción, tanto más, cuanto que es frecuente su fusión á corta distancia del origen. Por otra parte, al considerar dos escalenos, se sigue la ley general de los músculos intertransversos cervicales, según la cual se verifica su distribución por pares en cada lado, resultando entonces que la diferencia esencial que habrá entre estos músculos y los verdaderos intertransversos consistirá en las dimensiones; aquéllos son largos y estos últimos son cortos, diferencia que da lugar á que los primeros, no hallando espacio para su extensión en la región cervical, se prolonguen hasta insertarse en las costillas 1.ª y 2.ª

Músculo escaleno anterior.—Es par, triangular, oblicuo ha-

cia arriba, adentro y atrás y está situado á la parte lateral inferior del cuello.

Inserciones. Se inserta por la extremidad inferior, al borde interno de la costilla 1.ª; por la extremidad superior, á las apófisis transversas cervicales 6.ª, 5.ª y 4.ª

Conexiones. Se relaciona, por delante, con el nervio frénico, vena subclavia y varios músculos que se atan al esternón; por detrás, con la arteria subclavia, plexo axilar nervioso y escaleno medio (si existe).

Estructura. Consta de un origen simple y cuatro tendones terminales.

Usos. Sirve para ladear el cuello; para doblarle; para levantar la costilla 1.ª

Músculo escaleno posterior.—Es par, triangular, oblicuo hacia arriba, adentro y adelante y está situado detrás del escaleno anterior, formando con él un ángulo abierto hacia abajo.

Inserciones. Se inserta por la extremidad inferior á las costillas 1.ª y 2.ª; por la extremidad superior, á las apófisis transversas de las seis cervicales últimas.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con el angular y músculos posteriores del cuello; por delante, con el plexo axilar nervioso, arteria subclavia y escaleno anterior.

Estructura. Consta de un origen carnoso doble y seis tendones terminales.

Usos. Sirve para ladear el cuello; para dirigirle hacia atrás; para levantar las dos costillas primeras.

Región vertebral lateral de los lomos.

Los músculos situados en ésta, deben filosóficamente ser considerados como intertransversos y divididos también como en el cuello en dos grupos, unos cortos y otros largos; aquéllos son los verdaderos *intertransversos* y éstos el *cuadrado.* Los caracteres de los primeros son tales, que no se ofrece dificultad alguna para su clasificación; los pertenecientes al cuadrado no ofrecen la misma claridad, aunque teniendo presente que la costilla última es una apófisis transversa, que el ligamento íleo-lumbar y aun la

cresta iliaca se pueden estimar como expansión de la apófisis transversa lumbar última y que el músculo en cuestión se ata á esas regiones y á algunas apófisis transversas verdaderas, resultará que también merece ser clasificado como lo hemos hecho.

Músculos inter-transversos lumbares.—Son cinco á cada lado, cuadriláteros, pequeños y situados entre las apófisis transversas de las lumbares.

Inserciones. Se insertan por el borde inferior, á las apófisis transversas que están debajo; por el borde superior, á las apófisis transversas que están encima.

Conexiones. Se relacionan por delante, con el psoas mayor; por detrás, con el triceps-espinal.

Estructura. Se componen de fibras cortas y paralelas.

Usos. Sirven para ladear la columna lumbar; para ponerla rígida.

Músculo cuadrado lumbar.—Es par, cuadrilátero, ancho y situado de modo que ocupa el espacio intermedio entre la costilla última y la parte posterior de la cresta iliaca.

Inserciones. Se inserta por el borde inferior, á la cresta iliaca y ligamento íleo-lumbar; por el borde interno, á las apófisis transversas lumbares; por el borde superior, á la costilla última y ligamento cimbrado del diafragma.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con una hoja de la aponeurosis del transverso, y mediante ella con el triceps-espinal; por delante, con otra hoja de la misma aponeurosis, y mediante ella con entrañas vertebrales.

Estructura. Consta de manojos que siguen tres direcciones diversas: *íleo-costales,* que son verticales; *íleo-vertebrales,* que van hacia arriba y adentro; *vértebro-costales,* que ascienden hacia afuera. En el borde inferior existe una aponeurosis fuerte compuesta de fibras verticales, reforzada por otras transversales; de ella salen los manojos carnosos íleo-costales é íleo-vertebrales; los puntos de inserción vertebral se hacen por lengüetas aponeuróticas.

Usos. Sirve para ladear la columna lumbar; para ponerla fija; para deprimir la costilla última.

Reflexiones generales acerca de los músculos intertransversos.

La mayor parte de los anatómicos han admitido analogías importantes entre los músculos laterales de la columna vertebral.

Encuentro demostrable, á los lados de todas las vértebras verdaderas, esta verdad: *las apófisis transversas son dobles á cada lado, pero diversamente desarrolladas las anteriores y las posteriores de cada región, siendo las anteriores costillas cuando se desarrollan ampliamente y apófisis verdaderas cuando adquieren poco volumen.*

De este teorema dedúcese otra interesante verdad, á saber: *entre las apófisis transversas existen músculos intertransversos, cuya construcción la armonizan en cuanto es posible con la de aquéllas.*

Procuremos demostrarlo. En la región cervical las apófisis transversas se componen de dos láminas distintas aunque pequeñas y los músculos intertransversos son perfectamente distintos y se agrupan de dos en dos, uno delante y otro detrás, entre cada dos apófisis transversas vecinas del mismo lado.

La región dorsal posee por apófisis transversas posteriores las verdaderas y por anteriores las costillas, las cuales, adquiriendo el desarrollo máximo, caminan hasta circunscribir la cavidad torácica, pues en esta región los músculos intertransversos imitan tan desmedido crecimiento. Como tales se deben estimar los supra-costales é intercostales externos, que representarán á los intertransversos posteriores del cuello y los infra-costales, y sobre todo, intercostales internos, que serán los intertransversos anteriores.

En la región lumbar las láminas posteriores de las apófisis transversas se han reducido á exiguas dimensiones, quedando representadas por los tubérculos apofisarios, mientras las láminas anteriores ó representantes de las costillas tienen notables dimensiones; por esto sólo entre las últimas existen músculos intertransversos, que serán anteriores como los intercostales internos é infra-costales, mas se han atrofiado los posteriores, á no ser que se estimen como tales algunos manojos más externos del músculo largo dorsal, que se van á prender á los tubérculos apofisarios referidos.

También debe fijarse la atención en este curioso hecho; aparte de los músculos intertransversos cortos, las dos regiones cervical y lumbar envían á los lados del tórax masas carnosas bastante fuertes desde sus apófisis transversas, cuyas masas, obrando como músculos intertransversos largos y poderosos, concurren eficazmente al ladeamiento unas veces y otras á la rigidez de la columna vertebral, funciones que se deben considerar como las principales de ellos. Estas masas son, por un lado los escalenos, y por el opuesto el cuadrado lumbar.

Región posterior de la columna vertebral.

Ésta es indudablemente la que presenta masas carnosas más complicadas y de límites menos marcados; su fraccionamiento es tan grande, que cada manojo representa una individualidad muscular.

Tan grande fraccionamiento reporta beneficio para los usos, porque debiendo ser bastante duradera la acción general á que están destinados, pueden realizarla por relevo frecuente de sus numerosos manojos, los cuales no entran en acción simultáneamente, sino que unos actúan mientras los demás descansan.

Estas masas carnosas, á pesar de su intrincamiento, hacen todas las inserciones en vértebras ó en huesos que pudieran estimarse como prolongaciones vertebrales; así es que justamente han sido incluídas entre los músculos vertebrales.

Es difícil determinar el número de ellos, merced al fraccionamiento en que se encuentran y á la independencia de muchos de sus manojos; mas á pesar de tales dificultades, puede decirse que existen solamente dos clases, los inter-espinosos y los triceps-espinales.

Músculos inter-espinosos cervicales.—Son seis pares, cilindroideos y situados entre las apófisis espinosas cervicales.

Inserciones. Se inserta por la extremidad superior, á la apófisis espinosa que está encima; por la extremidad inferior, á la apófisis espinosa que está debajo.

Conexiones. Se relacionan por afuera, con músculos profundos del espinazo; por adentro, con sus compañeros.

Estructura. Se componen de fibras carnosas cortas.

Usos. Sirven para extender la columna cervical.

Músculos inter-espinosos lumbares.—Son cinco pares, cuadriláteros y situados entre las apófisis espinosas lumbares.

Inserciones. Se insertan por el borde superior, á la apófisis espinosa que está encima, por el borde inferior, á la apófisis espinosa que está debajo.

Conexiones. Se relacionan por afuera, con los músculos profundos del espinazo; por adentro, con los ligamentos inter-espinosos.

Estructura. Se componen de fibras carnosas cortas.

Usos. Sirven para extender la columna lumbar.

Músculo triceps-espinal.—La robusta masa muscular, conocida con el nombre de triceps-espinal, está alojada en el *conducto ósteo-fibroso* que hay á cada lado de las apófisis espinosas del raquis. Tal conducto es vertical, aunque sigue las inflexiones propias de la columna vertebral; es tan prolongado como ella, pues su extremidad inferior corresponde hacia el sacro y la superior á las vértebras cervicales. Tiene configuración de tubo prismático-triangular ensanchado en la región dorsal; sus paredes son dos anteriores, construídas por las canales vertebrales verticales y la cara posterior de las costillas hasta sus ángulos posteriores; y una pared posterior fibrosa, formada por las aponeurosis pertenecientes á muchos músculos posteriores del pecho y del vientre, y sobre todo á los dos serratos posteriores, romboideo, latísimo, oblicuo interno y hoja posterior de la aponeurosis posterior del transverso. En la región lumbar, adonde este músculo es muy robusto, como no existen costillas que formen la pared anterior del estuche, hay en sustitución la hojuela media de la aponeurosis posterior del mismo transverso. En la región cervical, el conducto ósteo-fibroso está mal limitado, pues hacia adelante es muy estrecho y hacia atrás no se encuentra aquel fuerte tabique fibroso.

Dentro del conducto ósteo-fibroso existen los manojos multiplicadísimos, que se pueden reducir, como hacen muchos anatómicos, al siguiente número de músculos: 1.°, un sacro lumbar; 2.°, un cervical descendente, 3.°, un largo dorsal; 4.°, un trans-

versal del cuello; 5.º, un espinoso de la espalda; 6.º, un multífido del espinazo, y 7.º, un semi-espinoso de la espalda y del cuello; todos los cuales proceden de un tendón y de una masa común, que ocupan la parte inferior.

Tendón común.—Es fuerte, triangular, con la base superior, y se ata al sacro, ligamentos posteriores de la pelvis y cresta iliaca, y sirve para dar origen por su base y cara anterior á las masas carnosas.

Masa común al sacro-lumbar y dorsal largo.—Es gruesa, cilindroidea, ocupa la región lumbar, se ata por abajo al tendón común y á la cresta iliaca y por arriba se divide en dos músculos; está envainado entre dos hojas de la aponeurosis posterior del transverso del abdomen.

Sacro-lumbar.—Es prolongado, ascendente y situado detrás de la espalda á la parte externa del dorsal largo.

Inserciones. Se inserta por los tendones externos, al ángulo posterior de las doce costillas; por los tendones internos, también á ese ángulo, desde la costilla 4.ª á la 10.

Conexiones. Se relaciona por adentro, con el dorsal largo; por delante, con las costillas.

Estructura. Se compone de un vientre que produce doce manojos carnoso-tendinosos ascendentes y ocho descendentes, que se cruzan en aspa, formando un enrejado.

Usos. Sirve para extender el tronco y ladearle; para ayudar la espiración y también la inspiración.

Músculo cervical descendente *(transversal pequeño del cuello ó porción accesoria del sacro lumbar).*—Es delgado, prolongado, y situado delante y á la parte interna del sacro-lumbar.

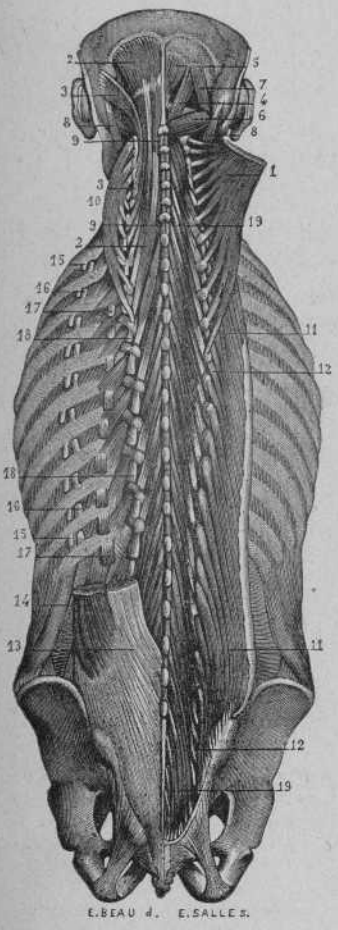
Inserciones. Se inserta por cuatro tendones superiores, á las apófisis transversas cervicales 3.ª, 4.ª, 5.ª y 6.ª; por tres tendones inferiores, á las costillas 3.ª, 4.ª y 5.ª

Conexiones. Se relaciona por afuera, con el sacro-lumbar, angular y transversal del cuello; por adentro con el transversal del cuello y dorsal largo.

Estructura. Consta de un vientre central y tendones múltiples.

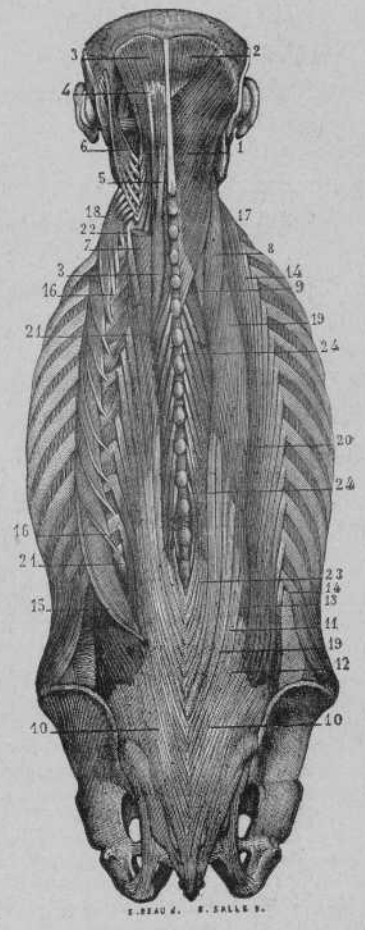
Usos. Sirve para elevar las costillas; para extender y ladear la columna cervical.

Fig. 142.



Músculos de los canales vertebrales y de la parte profunda y posterior del cuello.

Fig. 143.



Músculos de los canales vertebrales y de la parte posterior del cuello.

FIG. 142.—1, complexo mayor del lado derecho que se ha desprendido del occipital é invertido hacia afuera para demostrar sus tendones de origen; 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, oblicuo mayor; 7, oblicuo menor; 8-8, extremidad posterior del digástrico; 9-9, músculos inter-espinosos; 10, transverso del cuello; 11-11, dorsal largo que se ha echado hacia 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

Músculo dorsal largo.—Es prolongado, fuerte, ascendente y está colocado detrás de la espalda á la parte interna del sacro-lumbar.

Inserciones. Se inserta por los tendones externos, á casi todas las costillas; por los manojos internos, á todas las apófisis transversas dorsales.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con el sacro-lumbar; por adentro, con el espinoso de la espalda y transversal del cuello.

Estructura. Se compone de un vientre que produce ocho ó diez manojos ascendentes y externos, y doce ó trece manojos más fuertes, ascendentes é internos.

Usos. Sirve eficazmente para la extensión del tronco.

Músculo transversal del cuello *(transversal mayor ó accesorio del dorsal largo).*—Es largo y está situado detrás del cuello y de la espalda hacia adentro del dorsal largo.

Inserciones. Se inserta por cinco tendones superiores, á las apófisis transversas cervicales 6.ª, 5.ª, 4.ª, 3.ª y 2.ª; por siete tendones inferiores, á apofisis transversas dorsales del centro.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con el dorsal largo; por adentro, con el espinoso de la espalda.

Estructura. Consta de un vientre y tendones múltiples.

Usos. Sirve para ladear el espinazo; para extenderle.

sacro-lumbar; 15-15, inserción de los manojos externos de este músculo; 16-16, origen de sus manojos de refuerzo; 17-17, intersección de los manojos externos ó costales del dorsal largo; 18-18, inserción de sus manojos transversos; 19-19, músculo transverso-espinoso.

Fig. 143.—1, esplenio; 2, complexo mayor del lado derecho; 3-3, complexo mayor del lado izquierdo descubierto en toda su extensión; 4, su intersección fibrosa transversa; 5, su intersección fibrosa longitudinal; 6, complexo menor que se ha echado hacia 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 origen del músculo precedente; 8; transverso del lado opuesto que se continúa por abajo con el dorsal largo, del cual no es más que un manojo de refuerzo; 9, extremidad inferior del complexo mayor; 10-10, aponeurosis de origen 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 hacia 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 región cervical; 18, esta misma extremidad que ha sido echada hacia afuera para que se vean los tendones terminales que se entrecruzan con los del complexo menor; 19-19, músculo dorsal largo; 20, linea celulosa que le separa del sacro-lumbar; 21-21, sus manojos de terminación externos ó costales; 22, su manojo transverso más alto; 23, origen de sus manojos espinales; 24-24, terminación de estos mismos manojos.

MÚSCULO ESPINOSO DE LA ESPALDA *(accesorio interno del dorsal largo)*.—Es largo y colocado al borde interno del dorsal largo.

Inserciones. Se inserta por los tendones inferiores, á las apófisis espinosas lumbares primeras y dorsales últimas; por los tendones superiores, á apófisis espinosas dorsales superiores.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con el largo dorsal; por adentro, con las apófisis espinosas.

Estructura. Consta de manojos que parecen formar dos planos.

Usos. Sirve para extender el espinazo.

MÚSCULO MULTÍFIDO DEL ESPINAZO *(transverso-espinoso)*.—Es grande, extendido desde el sacro hasta el axis y alojado en los canales vertebrales verticales.

Inserciones. Se inserta por la extremidad externa inferior, á las apófisis transversas y articulares de todas las vértebras; por la extremidad interna superior, á las láminas y apófisis espinosas.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con el semi-espinoso, el dorsal largo y el sacro-lumbar; por delante, con las vértebras.

Estructura. Consta de manojos independientes, oblicuos hacia arriba y adentro.

Usos. Sirve para extender el espinazo; para hacerle rodar.

MÚSCULO SEMI-ESPINOSO DEL CUELLO Y DE LA ESPALDA.—Puede considerarse como *accesorio del multífido*, es prolongado, casi vertical y ha sido considerado como una porción superficial del multífido.

Inserciones. Se inserta por nueve á diez tendones inferiores, á las apófisis transversas dorsales; por diez tendones superiores, á las apófisis espinosas cervicales y dorsales.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el multífido; por detrás con el dorsal largo.

Estructura. Se compone de manojos múltiples.

Usos. Es auxiliar del multífido.

Consideraciones generales acerca de los músculos que rodean al espinazo.

Después del estudio que hemos hecho de todas las masas carnosas, atadas directamente á la columna vertebral por delante,

por las partes laterales y por la región posterior y considerando la múltiple dirección de sus manojos, conviene averiguar si obedece tanta diversidad á alguna ley fija que tenga relación con el oficio á que se hallan destinados.

Es fácil formar idea clara de todas las acciones de estos músculos, teniendo presente que las palancas vertebrales ó sus representantes están dispuestas de modo que forman tres series verticales: una central, que debe llamarse *cresta espinosa*, porque está construída por todas las apófisis espinosas, y dos laterales, que merecen el dictado de *crestas transversales*, puesto que se hallan compuestas por apófisis transversas verdaderas ó por partes óseas que las representan.

Los músculos se extienden entre las tres series de apófisis, resultando cuatro clases de ellos: 1.ª, *espinosos;* 2.ª, *transversos;* 3.ª, *espinoso-transversos,* y 4.ª, *transverso-espinosos.*

Los *músculos espinosos* serán rectos ó longitudinales, internos, puesto que marchan por los lados de las apófisis espinosas, atando ambas extremidades á ellas; su acción natural consistirá en aproximar las apófisis espinosas unas á otras, y como muchos son cortos y se insertan perpendicularmente á las apófisis mencionadas obrarán con grande energía, siendo en todo caso *extensores exclusivamente.*

En este caso podemos contar los inter-espinosos del cuello y de los lomos, los dos rectos posteriores de la cabeza, mayor y menor, y el espinoso de la espalda.

Los *músculos transversos* serán rectos y longitudinales, externos ó laterales, puesto que caminan por detrás de apófisis transversas ó de costillas ú otros huesos que las representan, atándose siempre en estas regiones. Su contracción tiene que dar lugar á movimientos diversos; al entrar en ejercicio los de un solo lado, aproximarán las apófisis transversas de éste, *ladeando* al raquis en el mismo sentido y separando las apófisis transversas del lado contrario; así es que la acción simultánea de los músculos de ambos lados neutralizará los dos movimientos laterales, puesto que son antagonistas, y solamente determinarán en el raquis una rigidez tal, que le convertirá en columna de sostenimiento, á propósito para soportar pesos verticales ó sufrir impulsos vigorosos.

En este número se pueden contar los músculos inter-transver-

sos, los rectos anteriores menores y los rectos laterales de la cabeza, el sacro-lumbar, el cervical descendente, el dorsal largo, el transversal del cuello y el complexo menor.

Los *músculos espinoso-transversos* son oblicuos, divergentes, puesto que atan sus extremidades espinosas á la cresta espinosa y las extremidades superiores á las crestas transversales: de aquí resulta que en sus contracciones toman como punto fijo á las apófisis espinosas y producen dos clases de movimiento, *uno de extensión* y otro *de rotación*, que lleva la cara anterior hacia el mismo lado del músculo que obra; el movimiento rotatorio sólo podrá verificarse cuando entran en ejercicio los músculos de un lado, pero no contrayéndose los de ambos, porque entonces se neutralizan, como antagonistas que son, bajo este aspecto; cuando la contracción es simultánea, en ambos lados resultará la extensión.

Se encuentran incluídos en esta clase, el oblicuo posterior mayor de la cabeza y el esplenio.

Por último, los *músculos transverso-espinosos* son oblicuos convergentes, caminan desde las crestas transversas á la cresta espinosa, atando sus extremidades inferiores á aquéllas y las superiores á ésta. Durante su acción el punto fijo es inferior, de modo que dan lugar también á dos movimientos, *uno de extensión* y otro *de rotación;* pero este último será en dirección inversa al producido por los músculos espinoso-transversos, porque ahora la cara anterior de las vértebras marchará hacia el lado contrario de los músculos que obren. Por supuesto que el movimiento rotatorio será engendrado por la acción exclusiva de los músculos de un lado y la extensión resultará de la contracción simultánea de ambos lados.

En esta clase se deben incluír los oblicuos posteriores superiores de la cabeza, los complexos mayores, los multífidos y los semi-espinosos de la espalda y el cuello.

Músculos de los miembros torácicos.

La destreza es el carácter de estos miembros; necesario ha sido para determinar los multiplicados y distintos movimientos que la producen la existencia de gran número de masas carnosas, co-

locadas muy diversamente, siquiera estén desprovistas de mucha robustez; porque siendo más propio de estos miembros la agilidad que la firmeza, es natural que se encuentre en su parte muscular más bien multiplicación de músculos que gran desarrollo. Sin embargo, no deben considerarse como débiles, porque los movimientos que han de engendrar tienen como carácter distintivo la precisión y para cumplir esta es indispensable que haya cierta seguridad en los agentes del movimiento.

Los que rodean al hombro corresponden á la clase de músculos cortos y se sitúan alrededor de la articulación escápulo-humeral, en disposición circular, como para protegerla en todas direcciones. Los que rodean al húmero son largos y marchan en su mayor parte á terminar en el antebrazo, pasando por delante y por detrás de la articulación del codo y se encuentran en número escaso. Los del antebrazo son también largos casi en totalidad; su número aumenta casi considerablemente respecto de los del brazo, si bien en cambio el volumen de cada uno es menor; entre ellos el menor número queda prendido á los huesos radio y cúbito para producir la pronación y supinación y la mayoría pasan á la mano, sirviendo para originar movimientos generales ó parciales de ésta. Los de la mano son cortos y largos, pero todos pequeños, consagrándose en totalidad á movimientos parciales de esta misma región; por esta razón en su disposición se subordinan al eje de la mano, saliéndose del plan general del cuerpo, presidido como es natural por el eje del mismo.

Resulta, pues, que los músculos de estos miembros están situados alrededor de los cuatro segmentos naturales de que constan aquéllos y por lo mismo se pueden dividir en músculos del hombro, del brazo, del antebrazo y de la mano.

Músculos del hombro.

Las masas carnosas que rodean á la articulación escápulo-humeral forman dos capas concéntricas; una *interior* que, poniéndose en contacto del ligamento capsular, le refuerza y defiende; otra *exterior* que, situándose alrededor de aquélla, sirve á su vez para defenderla.

Región exterior del hombro.

Abraza ésta al deltoides y al redondo mayor. No ofrece dificultad alguna la clasificación del deltoides; así es que todos los anatómicos le consideran como músculo excéntrico á los de la capa interior, porque no solamente el deltoides es más superficial y periférico, sino tambien por hallarse separado en su cara profunda de aquéllos á favor de tejido celular muy flojo, que forma muchas veces una extensa cápsula mucosa.

El redondo mayor es considerado injustamente por algunos anatómicos como músculo concéntrico, pues basta considerar su origen, tan lejano ó más de la articulación que el deltoides, y también su terminación en el húmero, próxima á la deltoidea, para comprender que en manera alguna es de los adyacentes á la articulación mencionada.

Músculo deltoides.—Es par, triangular, de base superior y vértice inferior y está situado superficialmente en el hombro formando su muñón; se divide en tres porciones: *cleido-humeral, acromio-humeral* y *espino-humeral;* las tres convergen desde la base hasta el vértice.

Inserciones. Se inserta por la base, al tercio externo de la clavícula, á la articulación cleido-acromial, al acromion y á la espina del omóplato; por el vértice, á la impresión deltoidea del húmero.

Conexiones. Se relaciona por la cara externa, con la piel y cutáneo; por la cara interna, con la articulación escápulo-humeral y los músculos que la rodean inmediatamente y origen del biceps-braquial y del triceps-braquial; por el borde anterior, con el pectoral mayor.

Estructura. Se compone de manojos superiores triangulares, que terminan en otros tantos tendones, manojos inferiores triangulares, que también terminan en otros tantos tendones y se cruzan con aquéllos.

Usos. Sirve para separar el húmero directamente hacia adelante y hacia atrás, para auxiliar el desliz ascendente del mismo hueso; para deprimir el hombro.

Músculo redondo mayor.—Es par, de forma acintada y grueso; se dirige hacia arriba, afuera y adelante y está situado en la parte posterior inferior del hombro.

Inserciones. Se inserta por la extremidad inferior, á la parte inferior de la costilla de la escápula y á algunas aponeurosis; por la extremidad superior, al labio interno de la corredera bicipital del húmero.

Conexiones. Se relaciona con el latísimo, que le rodea por detrás, por debajo y por delante; por detrás, con la piel y porción larga del triceps-braquial; por delante, con el sub-escapular; por arriba con el redondo menor; por abajo contribuye á formar el borde posterior de la axila.

Estructura. Se compone de muchas fibras carnosas y de un tendón terminal aplanado.

Usos. Sirve para tirar del húmero hacia adentro y atrás; para elevar algo el ángulo inferior de la escápula, haciendo rodar á ésta.

Región interior del hombro.

Está compuesta de los músculos sub-escapular, supra-espinoso, infra-espinoso y redondo menor, los cuales, naciendo de las caras y bordes del omóplato, caminan hasta los dos trocánteres del húmero, marchando contiguos al ligamento capsular y confundiéndose con él de manera que le refuerzan en su parte anterior, superior y posterior, obrando como ligamentos activos de esta articulación.

Músculo sub-escapular.—Es par, triangular, dirigido hacia afuera y situado en la fosa sub-escapular.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la fosa sub-escapular y aponeurosis de cubierta; por la terminación, al trocánter menor.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con la fosa sub-escapular y ligamento capsular; por delante, con el serrato mayor.

Estructura. Se compone de fibras carnosas, que se agrupan en manojos, y de un tendón corto; los manojos tienen fibra albuginosa que se ata á las crestas oblicuas existentes en la fosa sub-escapular.

Usos. Sirve para hacer rodar al húmero; para favorecer la trepación; para proteger la articulación.

Músculo supra-espinoso.—Es par, conoideo, casi transversal y situado en la fosa supra-espinosa.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la fosa supra-espinosa y aponeurosis de cubierta; por la terminación, al trocánter mayor.

Conexiones. Se relaciona por debajo, con la fosa supra-espinosa y articulación escápulo-humeral; por arriba, con el trapecio.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso y de un tendón.

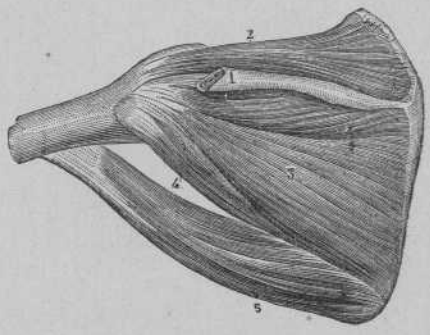
Usos. Sirve para separar el húmero; para proteger la articulación.

Músculo infra-espinoso.—Es par, triangular, dirigido hacia afuera y arriba, situado en la fosa infra-espinosa.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la fosa infra-espinosa y á la aponeurosis de cubierta; por la terminación, al trocánter mayor.

Conexiones. Se relaciona por delante con la fosa infra-espinosa y la articulación; por detrás, con el deltoides, trapecio, latísimo y la piel; por el borde externo, con el redondo menor.

Fig. 144.



Supra é infra-espinosos.

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.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso, casi confundido con el redondo menor y de un tendón.

Usos. Sirve para hacer rodar al húmero; para proteger la articulación.

Músculo redondo menor.—Es par, como cilindroideo, dirigido muy oblicuamente hacia arriba y afuera y situado á la parte externa del infra-espinoso.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la costilla de la escápula y aponeurosis inmediatas; por la terminación, al trocánter mayor.

Conexiones. Se relaciona por delante, con la escápula y articulación; por detrás, con el deltoides; por adentro, con el infra-espinoso.

Estructura. Se compone de vientre carnoso y tendón.

Usos. Sirve para hacer rodar al húmero.

Axila ó sobaco.

La *axila, hueco axilar* ó *sobaco* es la cavidad ó espacio que queda entre las costillas superiores y el húmero. Puede cambiar extraordinariamente sus dimensiones: cuando se aproxima con fuerza el brazo al tronco se aplasta de modo que ni aun los dedos caben en ella; si el brazo está separado moderadamente se agranda, tanto que puede introducirse con holgura en ella un puño y aún el talón ó la rodilla como sucede para practicar algunas reducciones de luxaciones escápulo-humerales; cuando el brazo se extiende mucho hacia afuera y arriba la altura disminuye considerablemente, de manera que los órganos que contiene se hacen mucho más superficiales, por cuya razón se utiliza ese movimiento en algún tiempo de la operación de ligadura de la arteria axilar.

Puede considerarse como pirámide hueca, algo irregular y de base cuadrangular, ofreciendo por lo tanto cuatro paredes, base y vértice; de sus paredes la anterior y la posterior son convergentes hacia afuera, lo cual hace que la externa sea más estrecha que la interna.

La pared anterior se encuentra formada por la parte externa del pectoral mayor y por el pectoral menor, el que cruza en aspa á la porción superior de aquél.

La pared posterior se compone hacia su parte externa del redondo mayor y del latísimo y hacia su parte interna del sub-escapular; entre éste y el redondo menor existe una hendidura oblicua hacia arriba y afuera que va ensanchándose en la misma direc-

ción y sirve para dar paso á vasos y nervios importantes, con especialidad á la arteria circunfleja posterior y al nervio axilar.

La pared interna se halla constituída por las tres costillas superiores y el músculo serrato mayor que las cubre, el cual, como se ata posteriormente á la base de la escápula, establece unión íntima entre esta pared interna y la pared posterior, no habiendo por este sitio ninguna salida natural para cualquier líquido que pudiese contener el hueco que me ocupa.

La pared externa es la de mayor complicación aun cuando sea la más estrecha; hacia adelante ofrece reunidos el coraco-braquial y la cabeza corta del triceps-braquial; más atrás el cuello quirúrgico del húmero; en la parte alta el ligamento capsular, el tendón del sub-escapular y la articulación escápulo-humeral; y más atrás la cabeza larga del triceps-braquial.

La base corresponde á la piel, que se hunde más ó menos en el interior de la cavidad, pero tiene como límites perceptibles hacia adelante y hacia atrás dos fuertes rebordes carnosos, que se pueden percibir fácilmente al través de la piel; el anterior pertenece al pectoral mayor y el posterior al latísimo y algo al redondo mayor.

El vértice es el hueco que se prolonga hasta por detrás de la clavícula, hallándose limitado hacia adelante por este hueso, hacia atrás por la escápula y hacia afuera por la articulación escápulo-humeral; se puede considerar como la entrada de los vasos y nervios que desde el tronco pasan á los miembros torácicos.

En el interior del sobaco existen gran número de tejidos, arterias, venas, vasos y ganglios linfáticos, nervios, aponeurosis y mucho tejido celular, siendo por esta razón tan grande la importancia de la región; entre todos estos órganos se forma un paquete vásculo-nervioso principal que se coloca detrás del músculo coraco-braquial y paralelamente á él, cuyo paquete se hace objeto de operaciones quirúrgicas muy arriesgadas.

Músculos del brazo.

Pocos músculos se encuentran en esta región, porque destinados al servicio del antebrazo que se articula, como sabemos, con el brazo, constituyendo un ginglimo angular perfecto, en el cual son

posibles solamente movimientos de flexión y de extensión, es claro que serán suficientes pocas masas carnosas para desempeñar tales servicios. Por esto están distribuídas en dos regiones, una anterior ó flexora y otra posterior ó extensora. Existe además un músculo pequeño que ocupa la parte superior interna del brazo, extendido desde la escápula hasta el húmero, sin poder concurrir á los movimientos del antebrazo, cuyo músculo por su situación algo avanzada aunque interna y por sus conexiones íntimas con el biceps-braquial debe ser incluído en la región anterior, por más que sirva para poner en movimiento al hueso húmero y no á los del antebrazo.

Región braquial anterior.

Se compone de tres músculos, el biceps-braquial, el braquial anterior y el coraco-braquial; los dos primeros caminan hasta los dos huesos del antebrazo, sirviendo principalmente para efectuar la flexión, el último termina á la mitad de la altura del húmero, hallándose por tanto al servicio de éste. Entre todos forman dos capas, la superficial está construída por el biceps-braquial, y la profunda por el braquial anterior; el coraco-braquial se sitúa con cierta oblicuidad, de modo que perteneciendo al principio á la cara superficial, en su parte inferior puede decirse que corresponde á la capa profunda.

Músculo biceps-braquial.—Es par, largo, vertical; está situado superficialmente en la región anterior del brazo, y se compone de estas cuatro partes: *cabeza larga* ó *externa, cabeza corta* ó *interna, vientre común* y *tendón terminal;* la primera es más gruesa que la segunda, el vientre es mayor y aplanado y el tendón se va estrechando y haciendo más profundo á medida que desciende.

Inserciones. La cabeza larga se inserta, mediante un tendón, á la parte alta del rodete glenoideo.

La cabeza corta se inserta, mediante un tendón común con el coraco-braquial, á la apófisis coracoides.

El tendón se ata á la tuberosidad bicipital del radio.

Conexiones. La cabeza larga, al principio pasa por dentro de la articulación, después sale por la corredera bicipital, por

delante del tendón del latísimo y por detrás del tendón del pectoral mayor.

La cabeza corta se relaciona por delante, con el deltoides y pectoral mayor; por adentro, con el coracobraquial.

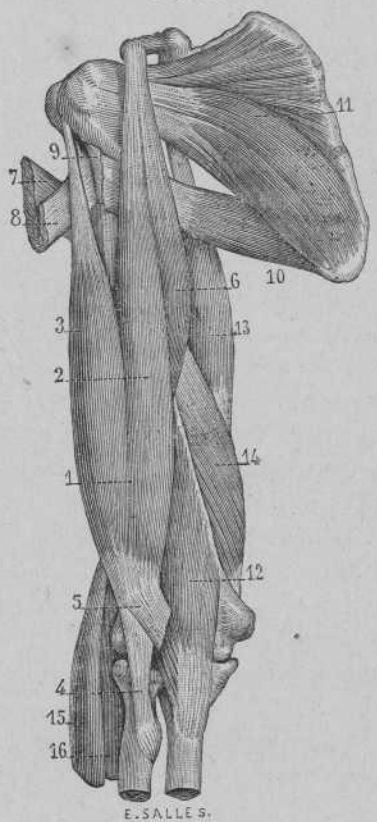
El vientre se relaciona por delante, con la piel; por detrás, con el braquial anterior y el nervio músculo-cutáneo; por adentro, con la arteria humeral y el nervio mediano.

El tendón terminal se relaciona por detrás, con el braquial anterior; por afuera, con el supinador largo; por adentro, con el pronador redondo; al terminar se coloca entre los dos huesos del antebrazo. Además emite una prolongación fibrosa hacia adentro y abajo que se une á la aponeurosis antibraquial.

Estructura. Posee un tendón para origen de la cabeza larga, otro más fuerte para terminación, y uno muy corto para origen de la cabeza corta; lo restante es fibra carnosa.

Usos. Sirve para doblar el antebrazo sobre el brazo; favorecer la supinación; doblar el brazo sobre el antebrazo; extender la aponeurosis antibraquial.

Fig. 145.



Músculos del brazo y del hombro, vista ántero-interna.

1, biceps-braquial; 2, porción corta de este músculo; 3, su porción larga; 4, tendón por el cual se inserta en la tuberosidad del radio; 5, expansión que sale de este tendón; 6, músculo coraco-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, inserción del dorsal mayor en el fondo de esta corredera; 10, músculo redondo mayor que se fija en el borde interno de la misma corredera; 11, músculo sub-escapular; 12, extremidad inferior del músculo braquial anterior; 13, porción larga del triceps-braquial; 14, porción interna de este músculo; 15, supinador largo; 16, primer radial externo.

Músculo coraco-braquial.—Es par, cilindroideo, casi vertical y situado en la parte superior interna del brazo.

Inserciones. Se inserta por la extremidad superior, á la apófisis coracoides y á una aponeurosis; por la extremidad inferior, al húmero.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el deltoides; por detrás, con el sub-escapular; por afuera, con la cabeza corta del biceps; por adentro, con la arteria axilar y humeral.

Estructura. Se compone de fibras carnosas y albugíneas.

Usos. Sirve para llevar al húmero hacia adelante y arriba; para llevar al hombro hacia adelante y abajo.

Músculo braquial anterior.—Es par, prolongado y aplanado, vertical y situado profundamente en la región anterior del brazo.

Inserciones. Se inserta por la extremidad superior, al húmero por debajo de la impresión deltoidea; por la cara posterior, á las dos caras anteriores del húmero; por la extremidad inferior, á la apófisis coronoides del cúbito.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con el húmero y la articulación del codo; por delante, con el biceps-braquial y nervio músculo-cutáneo; por afuera, con el supinador largo; por adentro con el pronador redondo, arteria humeral y nervio mediano.

Estructura. Se compone de fibras carnosas numerosas y de un tendón aplanado.

Usos. Sirve para doblar el antebrazo sobre el brazo; para doblar el brazo sobre el antebrazo.

Región braquial posterior.

Un solo músculo existe en esta región, que está encargado de la acción antagonista de los flexores, es decir, de la extensión; su menor robustez comparado con la suma de los dos flexores, demuestra que en los miembros torácicos es más importante y más intensa la flexión que la extensión.

Músculo triceps-braquial.—Es par, grueso, prolongado, vertical, situado en la región posterior del brazo y consta de las porciones siguientes: 1.°, tres *cabezas* desiguales, que son: la *cabeza larga,* cilindroidea, aplanada y casi vertical; el *anconeo ex-*

terno, grueso, romboidal, aplanado y oblicuo; el *anconeo interno;* la porción más gruesa, aplanada y oblicua; 2.°, el *vientre común,* que es corto, grueso y aplanado; 3.°, el *tendón terminal,* que es grueso, acompañado de fibras carnosas y aplanado.

Inserciones. La cabeza larga se inserta mediante un tendón á la parte más elevada del borde externo de la escápula.

El anconeo externo se inserta, á la cara estrecha que ocupa la parte de cara posterior del húmero existente encima y á la parte externa del canal de torsión.

El anconeo interno se inserta, á la área ancha que ocupa la parte de cara posterior del húmero que existe debajo y á la parte interna del canal de torsión; á la membrana inter-muscular interna.

El tendón terminal se inserta, á la parte superior y posterior del olécranon.

Conexiones. La cabeza larga se relaciona por detrás, con el redondo menor y deltoides; por delante, con el redondo mayor y latísimo; por afuera, con la articulación escápulo-humeral.

El anconeo externo se relaciona por afuera, con el deltoides; por adentro, con el nervio radial y arteria humeral-profunda.

El anconeo interno se relaciona, por afuera, con el nervio radial y la arteria humeral profunda; por detrás, con las otras dos cabezas y la piel.

El vientre se confunde por la extremidad superior, con las tres cabezas; por la extremidad inferior, con el tendón terminal; y además se relaciona, por delante, con el húmero; por detrás, con la piel.

El tendón terminal se relaciona por detrás, con la piel; por delante, con la articulación del codo.

Estructura. Está compuesto de fibras albugíneas cortas, excepto las que forman un tendón inicial plano para la cabeza larga y un tendón grueso terminal; y de fibras carnosas numerosas, que son: verticales en la porción larga, oblicuas hacia abajo y adentro en la porción externa, oblicuas hacia abajo y afuera en la porción interna.

Usos. Sirve para extender el antebrazo sobre el brazo; para aproximar algo el brazo al tronco; para extender el brazo sobre el antebrazo; para proteger la articulación del codo y aún la del hombro.

Músculos del antebrazo.

Numerosos músculos existen en el antebrazo, distribuídos en tres regiones principales, una anterior, otra externa y otra posterior. El mayor número está destinado para servir directamente á la mano y por ello se extienden desde la extremidad inferior del brazo ó desde alturas diversas del antebrazo hasta la misma mano, atando sus inserciones terminales á alguno de los huesos de ésta. Pocos músculos concluyen atándose sin entrar en la mano; pero casi todos éstos, ya que no la pongan en movimiento directo, la mueven indirectamente, como ocurre á los dos pronadores y á los dos supinadores. Sólo existe un músculo del antebrazo, que puede decirse que no tiene intervención en los movimientos de la mano, el anconeo.

Como son muy numerosos los músculos antibraquiales y esta región presenta cual puertas de entrada solamente las correderas grandes y pequeñas que se ven en la muñeca, esos músculos terminan siempre en tendones, que se deslizan por tales correderas. En cambio, la mayoría de músculos que no llegan á la mano carecen de tendón terminal, ó si le poseen no es tan largo y limpio como el de aquéllos.

Región antibraquial anterior.

Está compuesta de ocho músculos que, en conjunto, tienen robustez mayor que las otras regiones, contribuyendo al predominio que los flexores tienen en los miembros torácicos sobre los extensores.

Casi todos ellos son largos y casi verticales, haciendo excepción el pronador redondo, que es oblicuo y menos largo, y el pronador cuadrado, que es corto y transversal; precisamente los dos que no llegan á la mano, pues todos los restantes penetran en ella y terminan en huesos del carpo, del metacarpo, ó en las mismas falanges.

Están dispuestos estratificadamente, formando cierto número de capas, acerca del cual todavía no se han armonizado los ana-

tómicos; mas atendiendo á la disposición general, no cabe duda que existen cuatro; en la primera ó superficial se encuentran el pronador redondo, el radial anterior, el palmar largo y el cubital anterior; la segunda consta exclusivamente del flexor sublime ó superficial; la tercera está formada por el flexor largo del pulgar y el flexor profundo; y la cuarta se compone del pronador cuadrado.

Muchos anatómicos admiten la división en dos sub-regiones, una superficial y otra profunda, incluyendo en la primera á los cuatro músculos que hemos comprendido en la capa superficial, y dejando para la sub-región profunda todos los restantes; pero, en mi concepto, tal práctica no tiene justificación alguna, porque el flexor sublime tiene más analogías con los músculos superficiales que con los profundos, no sólo por poseer una inserción inicial común con ellos, sino porque también en su curso parece que se asoma por entre el radial anterior, el palmar largo y el cubital anterior; de manera, que si yo hubiera de admitir únicamente dos sub-regiones, abrazaría en la superficial á los cinco músculos mencionados y en la profunda á los tres restantes, pero está más en armonía con la verdad anatómica la distribución en cuatro capas, por lo cual me atengo á ella.

Músculo pronador redondo.—Es par, como cilindroideo, algo aplanado, oblicuo hacia abajo, afuera y atrás, situado á la parte externa del radial anterior y extendido desde la epitróclea al radio.

Inserciones. Se inserta: 1.°, el origen, por la porción mayor, al tendón común de la epitróclea, al borde interno del húmero y á los tabiques fibrosos próximos; por la porción menor, á la apófisis coronoides del cúbito; 2.°, la terminación, á la parte media de la cara externa del radio.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con la articulación del codo, braquial anterior, flexor sublime y supinador corto; por delante, con la aponeurosis braquial y supinador largo; por afuera forma con el biceps-braquial un surco para la arteria humeral y nervio mediano.

Estructura. Se compone de fibras carnosas y albugíneas, presentando en el origen á modo de dos cabezas.

Usos. Sirve para hacer la pronación, para doblar el antebrazo sobre el brazo; para doblar el brazo sobre el antebrazo.

Músculo radial anterior *(palmar mayor)*.—Es par, largo, casi vertical, situado entre el pronador redondo y palmar largo, y extendido desde la epitróclea hasta los dos metacarpianos segundo y tercero.

Inserciones. Se inserta por el origen, al tendón común de la epitróclea y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á la base de los metacarpianos segundo y tercero.

Conexiones. Se relaciona por delante, con la piel y aponeurosis; por detrás, con el flexor sublime y la corredera del trapecio; por afuera, con el pronador redondo y á más distancia con el supinador largo, colocándose entre él y éste la arteria radial; por adentro, con el palmar largo.

Estructura. Se compone de origen fibro-carnoso, vientre fusiforme y tendón terminal largo.

Usos. Sirve como flexor de la mano y antebrazo; como algo pronador; como flexor del brazo sobre el antebrazo.

Músculo palmar largo *(palmar menor)*.—Es par, largo, vertical, situado entre el radial anterior y cubital anterior y se extiende desde la epitróclea hasta la aponeurosis palmar.

Inserciones. Se inserta por el origen, al tendón común de la epitróclea y tabiques fibrosos inmediatos; por la terminación, al ligamento semi-anular y aponeurosis palmar.

Conexiones. Se relaciona por delante, con la aponeurosis antibraquial; por detrás, con el flexor sublime; por afuera, con el radial anterior; por adentro, con el cubital anterior.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso pequeño y un tendón largo y delgado.

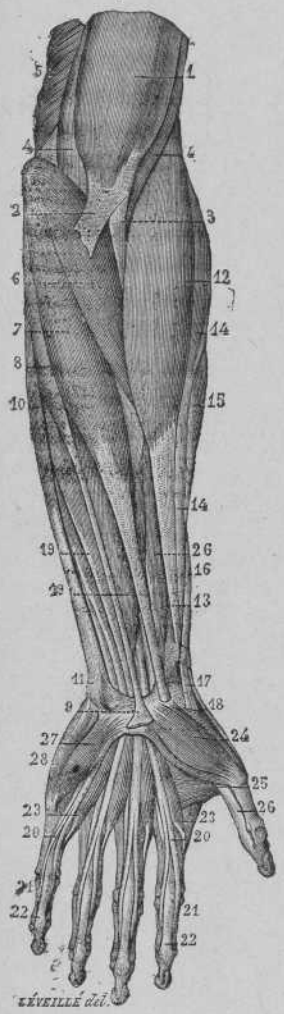
Usos. Sirve principalmente de tensor de la aponeurosis palmar y ligamento semi-anular.

Músculo cubital anterior *(cubital interno)*.—Es par, largo, vertical, situado al lado interno y superficial del antebrazo y extendido desde la epitróclea hasta el pisiforme.

Inserciones. Se inserta por el origen, al tendón común de la epitróclea, á los tabiques fibrosos próximos, al puente fibroso que salta desde la epitróclea al olécranon, á los tres cuartos superiores del borde posterior del cúbito y aponeurosis antibraquial; por la terminación, al pisiforme.

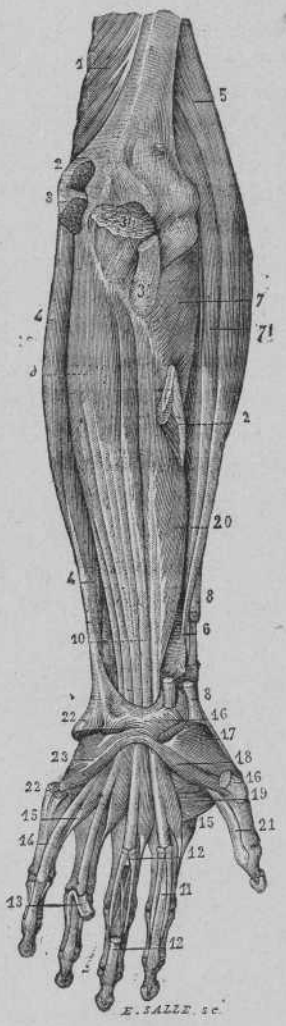
Conexiones. Se relaciona por delante y adentro, con la piel y aponeurosis; por detrás, con el flexor profundo; por afuera, con el palmar largo, flexores profundo y sublime y arteria cubital.

Fig. 146.



Músculos anteriores del antebrazo.
Capa superficial.

Fig. 147.



Músculos anteriores del antebrazo.
Capa profunda.

FIG. 146.—1, parte inferior del biceps-braquial; 2, expansión fibrosa de este músculo; 3, tendón por el cual se inserta en la tuberosidad bicipital; 4-4, braquial anterior; 5, porción interna del triceps-braquial; 6, pronador redondo ó mayor; 7, palmar mayor;

Estructura. Se compone de un vientre carnoso, robusto y aplanado, y un tendón semi-peniforme.

Usos. Sirve para doblar la mano; para aproximar la mano; para doblar el antebrazo; para doblar el brazo sobre el antebrazo.

Músculo flexor superficial de los cuatro últimos dedos *(flexor perforado).*—Es par, grueso, vertical, situado detrás de los músculos de la capa primera y extendido desde la epitróclea hasta las falanges segundas.

Inserciones. Se inserta por su origen, al tendón común de la epitróclea, á los tabiques fibrosos inmediatos, á la apófisis coronoides, á un puente fibroso y al radio; por la terminación, á las falanges segundas de los cuatro dedos últimos.

Conexiones. Se relaciona por delante, con los músculos de la capa primera; por detrás, con el flexor profundo y flexor largo del pulgar.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso que se divide inferiormente en cuatro lengüetas; de cuatro tendones terminales que se bifurcan, dando paso por sus horquillas á los tendones del flexor profundo.

8, palmar delgado ó menor; 9, extremidad inferior de este músculo que se extiende para continuarse con la aponeurosis palmar; 10, cubital anterior; 11, inserción de este músculo en el pisiforme; 12, supinador largo; 13, inserción inferior de este músculo; 14-14, primer radial externo; 15, segundo radial externo; 16, abductor largo del pulgar; 17, tendón por el cual este músculo se inserta en el primer metacarpiano; 18, tendón 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, inserción de estos tendones en las segundas falanges de los cuatro últimos dedos; 22-22, inserción de los tendones del flexor profundo en las últimas falanges; 23-23, lumbricales; 24, abductor corto del pulgar; 25, su inserción en la primera falange del pulgar; 26-26, flexor largo del pulgar; 27, flexor corto del dedo pequeño; 28, abductor del dedo pequeño.

Fig. 147.—1, parte inferior del triceps; 2, inserción del pronador redondo; 3, inserción de los músculos palmar mayor, palmar delgado ó menor y flexor superficial de los dedos; 3', tendón del biceps; 3'', tendón del braquial anterior; 4-4, cubital anterior; 5, supinador largo; 6, su inserción inferior; 7, supinador corto; 7', primer radial externo; 8-8, tendón del abductor largo del pulgar que ha sido cortado en parte para dejar ver la inserción del supinador largo; 9, flexor profundo de los dedos; 10, sus cuatro tendones; 11, tendón profundo del índice; 12-12, tendón profundo del medio que ha sido cortado en parte para que se vea el canal de concavidad anterior que le presenta el tendón correspondiente del flexor superficial; 13, tendón superficial del anular que se ha echado hacia abajo para demostrar su canal de concavidad posterior; 14, tendón 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, tendón de este músculo; 22-22, inserciones del flexor corto y del abductor del dedo pequeño; 23, oponente del dedo pequeño.

Usos. Sirve para doblar las falanges segundas; para doblar los dedos.

MÚSCULO FLEXOR PROFUNDO DE LOS CUATRO ÚLTIMOS DEDOS *(flexor perforante).*—Es par, grueso, vertical, situado detrás del flexor superficial y extendido desde el olécranon hasta las terceras falanges de los cuatro dedos últimos.

Inserciones. Se inserta por su origen, al olécranon, á la apófisis coronoides, á los $^3/_4$ superiores de las caras anterior é interna del cúbito y de la membrana interósea, á la aponeurosis antibraquial y á veces al radio; por su terminación, á las falanges terceras de los cuatro dedos últimos.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el flexor superficial; por detrás, con el cúbito y pronador cuadrado; por adentro, con el cubital anterior; por afuera, con el flexor largo del pulgar.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso, cuadrífido en su extremidad inferior; de cuatro tendones que atraviesan las horquillas de los tendones del flexor superficial.

Usos. Sirve para doblar las falanges terceras; para doblar los dedos.

MÚSCULO FLEXOR LARGO DEL PULGAR.—Es par, largo, vertical, situado detrás del flexor superficial y extendido desde el radio hasta la falange segunda del pulgar.

Inserciones. Se inserta por su origen, á la cara anterior del radio, á la membrana interósea y aún á la apófisis coronoides; por su terminación, á la falange segunda del pulgar.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el flexor superficial y arteria radial; por detrás con el radio y el pronador cuadrado; por adentro, con el flexor profundo.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso y de un tendón largo.

Usos. Sirve para doblar el dedo pulgar; para hacerle avanzar.

MÚSCULO PRONADOR CUADRADO.—Es par, cuadrilátero, transversal, situado delante del cuarto inferior del radio y del cúbito.

Inserciones. Se inserta por el borde interno, al cuarto inferior del cúbito; por el borde externo, al cuarto inferior del radio.

Conexiones. Se relaciona por delante, con los tendones de los

músculos flexores; por detrás con el radio, el cúbito y la membrana interósea.

Estructura. Se compone de fibras transversales.

Usos. Sirve para hacer la pronación.

Región antibraquial externa.

Abraza cuatro músculos que se llaman supinador largo, radial externo primero, radial externo segundo y supinador corto; cuyos órganos se sitúan estratificadamente formando cuatro capas, una para cada músculo, siendo la más superficial correspondiente al supinador largo, la segunda al radial externo primero, la tercera al radial externo segundo, y la más profunda al supinador corto.

Estos músculos presentan la circunstancia especial de no llegar por su extremo inferior á los dedos, puesto que dos de ellos que son los dos supinadores, quedan terminando en el mismo radio y los otros dos ó sean ambos radiales externos se prolongan hasta la base del metacarpo.

Músculo supinador largo.—Es par, prolongado, vertical y está situado más superficialmente que los demás de esta región, extendiéndose desde el húmero á la extremidad inferior del radio.

Inserciones. Se inserta por el origen, al borde externo del húmero y tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á la parte superior de la apófisis estiloides del radio.

Conexiones. Se relaciona por adentro, con el braquial anterior y biceps-braquial, radial externo primero y arteria radial de quien es satélite externo; por afuera, con la piel.

Estructura. Se compone de un vientre grueso, aplanado y un tendón largo y terminal.

Usos. Sirve de supinador; de flexor del antebrazo; de flexor del brazo sobre el antebrazo.

Músculo radial externo primero.—Es par, prolongado, vertical, situado á la parte interna del supinador largo y extendido desde el húmero hasta el metacarpiano segundo.

Inserciones. Se inserta por el origen, al borde externo del hú-

mero, al epicóndilo y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á la extremidad superior del metacarpiano segundo.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con el supinador largo, tendones del separador largo y extensores del pulgar y ligamento semianular carpiano dorsal; por adentro, con el radial externo segundo, segunda corredera radial y carpo.

Estructura. Se compone de un vientre aplanado y un tendón prolongado y terminal.

Usos. Sirve para extender la mano; para separar la mano.

Músculo radial externo segundo.—Es par, prolongado, vertical, situado á la parte interna del radial externo primero y extendido desde el epicóndilo hasta el metacarpiano tercero.

Inserciones. Se inserta por el origen, al epicóndilo y tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á la extremidad superior del metacarpiano tercero.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con el radial externo primero y los demás órganos que éste; por adentro, con el supinador corto y los mismos órganos que el radial externo primero.

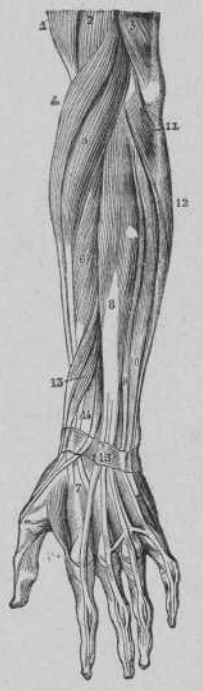
Estructura. Se compone de un vientre aplanado y de un tendón largo y terminal.

Usos. Sirve para lo mismo que el otro radial externo.

Músculo supinador corto.—Es par, de forma de tirabuzón, situado alrededor del tercio superior del radio.

Inserciones. Se inserta por el origen, al epicóndilo, olécranon, cúbito, tabi-

Fig. 148.



Los dos radiales externos y los dos extensores del pulgar.

1, bíceps-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, inserción de estos dos músculos en los metacarpianos segundo y tercero; 8, extensor común de los dedos; 9, extensor propio del dedo pequeño; 10, cubital posterior que se inserta en el quinto metacarpiano; 11, anconeo; 12, cubital anterior; 13, extensor corto del pulgar; 14, extensor largo del pulgar; 15, ligamento anular posterior del carpo; 16, abductor largo del pulgar.

ques fibrosos próximos y ligamentos lateral externo del codo y semianular del radio; por la terminación, á la parte superior de las tres caras del radio, á quien rodean espiralmente.

Conexiones. Se relaciona por su interior, con la articulación del codo y radio; por su exterior, con los demás músculos de esta región y los posteriores superficiales.

Estructura. Se compone de fibras carnosas oblicuas y espiroideas, de fibras albugíneas cortas de inserción y de un tendón corto epicondíleo que se une á una expansión fibrosa de cubierta.

Usos. Sirve sólo para hacer la supinación.

Región antibraquial posterior.

Compuesta de ocho músculos, cubre por completo la región posterior radio-cubital y lleva el mayor número de sus tendones á los dedos, constituyendo las fuerzas antagonistas de la región anterior.

Estos ocho músculos forman dos *capas,* una *superficial* y otra *profunda;* á aquélla corresponden el extensor común de los cuatro dedos últimos, el extensor del dedo meñique, el cubital posterior y el anconeo; á la última pertenecen los tres del dedo pulgar, separador largo, extensor corto y extensor largo, y además el extensor del dedo índice; no siendo raro, sino por el contrario algo frecuente, un quinto músculo, extensor del dedo medio.

Prescindiendo del anconeo, que puede considerarse como dependencia del triceps-braquial, los restantes de la capa superficial contrastan por su dirección con los de la profunda, siendo aquéllos casi verticales y éstos oblicuos y aun puede añadirse que en los superficiales se ve marcada tendencia á inclinarse hacia adentro, mientras que los profundos son decididamente descendentes hacia afuera.

Los cuatro de la capa superficial están colocados de manera que, contándolos de afuera á adentro, son: el extensor común de los dedos, el extensor del dedo meñique, el cubital posterior y el anconeo.

Los tres primeros, largos, dirígense casi verticalmente desde la parte posterior del epicóndilo hasta los dedos ó el metacarpo; el último, muy corto, ocupa la corta extensión que hay entre el

epicóndilo mismo y la parte superior de la cara posterior del cúbito, así es, que los cuatro músculos tienen un origen común en el epicóndilo, el cual se hace mediante un tendón que se ahueca inferiormente y formando cavidades múltiples desiguales, da nacimiento á fibras pertenecientes á esos músculos.

Los cuatro de la capa profunda están colocados de manera, que contando de afuera á adentro son: el separador largo, extensor corto y extensor largo del pulgar y el extensor del dedo índice.

La disposición que ofrecen los tres tendones pertenecientes al pulgar merece estudio especial; el del separador largo y extensor corto se aproximan desde el antebrazo, tanto, que atraviesan contiguos la corredera radial primera; el del extensor largo atraviesa aislado la corredera radial tercera; en virtud de esta posición limitan entre aquéllos y éste un espacio angular, cuyo vértice corresponde al metacarpiano primero, el borde externo á los tendones reunidos del separador largo y extensor corto, y el borde interno al tendón extensor largo; el fondo de este espacio presenta los dos tendones radiales externos que pasan cruzando en aspa á aquéllos, y por debajo se encuentra el hueso trapecio. Este espacio se conoce con el nombre de *tabaquera anatómica.*

Músculo extensor común de los cuatro últimos dedos.—Es par, prolongado, casi vertical, grueso, situado á la parte externa de esta región y extendido desde el epicóndilo hasta las falanges terceras.

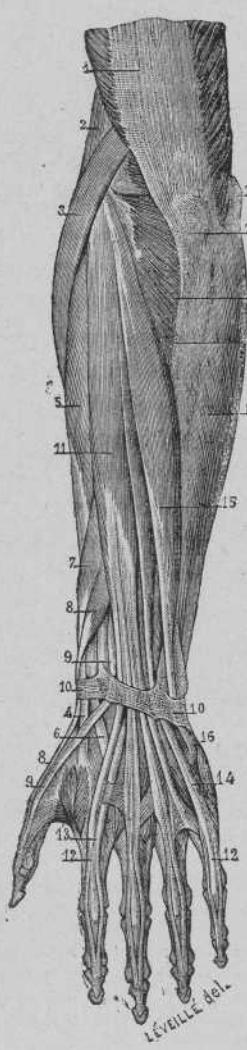
Inserciones. Se inserta por el origen, al tendón común epicondíleo y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, al dorso de las falanges segundas y terceras de los cuatro dedos últimos.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con la piel y aponeurosis antibraquial; por delante, con el supinador corto y músculos profundos; por afuera, con los músculos externos; por adentro, con el extensor del dedo meñique, su tendón se desliza por la corredera radial cuarta.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso, grueso y aplanado, cuadrífido en la extremidad inferior; de cuatro tendones terminales, que se enlazan por lengüetas transversales en el dorso del metacarpo y terminan en tres cintitas, central y laterales.

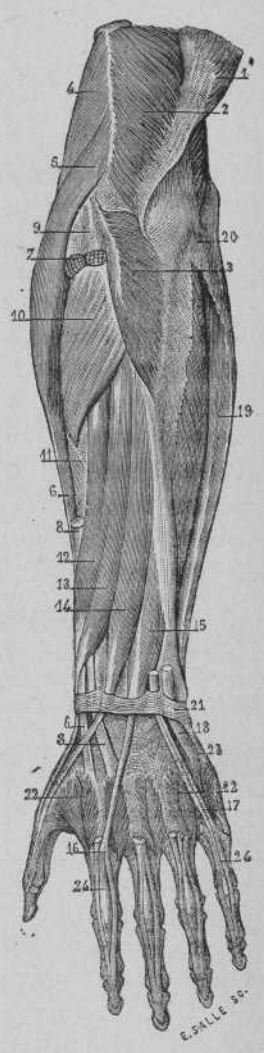
Usos. Sirve para extender las falanges de los cuatro dedos últimos.

Fig. 149



Músculos posteriores del antebrazo.
Capa superficial.

Fig. 150.



Músculos de la región radial.
Radiales y supinador corto.

FIG. 149.—1, tendón del triceps-braquial; 2, extremidad superior del supinador largo; 3, primer radial externo; 4, inserción de este músculo en el segundo metacarpiano; 5, segundo radial externo; 6, su inserción en el tercer metacarpiano; 7, abductor largo del pulgar; 8-8, extensor corto del pulgar; 9-9 extensor largo del pulgar; 10-10, liga-

Músculo extensor del dedo meñique.—Es par, delgado, casi vertical, colocado entre el extensor común y el cubital posterior, y extendido desde el epicóndilo á la falange tercera del dedo pequeño.

Inserciones. Se inserta por el origen, al tendón común epicondíleo y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á las falanges segunda y tercera del dedo meñique.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con la piel y aponeurosis antibraquial; por delante, con el supinador corto y músculos profundos; por afuera, con el extensor común de los dedos; por adentro, con el cubital posterior; su tendón se desliza por la corredera quinta.

Estructura. Se compone de un vientre fusiforme delgadísimo; de un tendón largo y delgado que se incorpora al correspondiente del extensor común.

Usos. Sirve para extender las falanges del dedo pequeño.

Músculo cubital posterior.—Es par, prolongado, casi vertical, grueso, colocado entre el extensor del meñique y el anconeo y extendido desde el epicóndilo hasta el metacarpiano quinto.

Inserciones. Se inserta por el origen, al tendón común epi-

mento anular dorsal del carpo; 11, extensor largo común de los dedos; 12-12, inserción de los cuatro tendones de este músculo en las segundas y terceras falanges de los dedos; 13, tendón del extensor propio del índice que se une con el tendón correspondiente del extensor común; 14, tendón del extensor propio del dedo pequeño que se confunde más abajo con el que viene del extensor común; 15, cubital posterior; 16, inserción de este músculo en el quinto metacarpiano; 17, anconeo; 18, cubital anterior que se inserta en el borde posterior del cúbito por una aponeurosis que forma parte del antebrazo; 19, borde posterior del cúbito; 20, olécranon; 21, tuberosidad interna del húmero.

Fig. 150.—1, tendón del triceps-braquial; 2, porción interna de este músculo que se inserta en la cara anterior y profunda del tendón común; 3, anconeo situado en la prolongación de la porción interna del triceps, del que al parecer forma parte; 4, inserción humeral del supinador largo; 5, inserción humeral del primer radial externo; 6-6, tendón de este músculo que va á insertarse al segundo metacarpiano; 7, extremidad superior del segundo radial externo; 8-8, tendón de este músculo que se inserta en el tercer metacarpiano; 9, tendón común de los músculos de la capa posterior y superficial del antebrazo; 10, supinador corto; 11, inserción 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, tendón de este músculo que se une con el tendón correspondiente del extensor común; 17, tendón del extensor propio del dedo pequeño, que también se une con el que viene del extensor común; 18, tendón del cubital posterior que se inserta en el quinto metacarpiano; 19, cubital anterior echado hacia adentro para dejar ver el flexor largo común 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, abductor del dedo pequeño, 24-24, tendones del extensor común de los dedos.

condíleo, á los tabiques fibrosos próximos y á una área excavada y vertical que ocupa la mitad interna del centro de la cara posterior del cúbito; por la terminación, á la base del metacarpiano quinto.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con la piel y aponeurosis antibraquial; por delante, con el supinador corto y músculos profundos; por afuera, con el extensor del dedo meñique; por adentro, con el anconeo y aponeurosis antibraquial; su tendón se desliza por la corredera sexta ó cubital.

Estructura. Se compone de un vientre algo prolongado y grueso; de un tendón simple.

Usos. Sirve para extender la mano, llevándola algo hacia adentro.

Músculo anconeo.—Es par, triangular, corto, oblicuo hacia abajo y adentro, colocado detrás y á la parte externa del codo y extendido desde el epicóndilo hasta el cúbito.

Inserciones. Se inserta por el origen, al tendón epicondíleo, á los ligamentos y tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á una área que ocupa la parte superior de la cara posterior del cúbito y cara externa del olécranon y á la aponeurosis antibraquial.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con piel y aponeurosis antibraquial; por delante, con el supinador corto y codo; por afuera, con el cubital posterior; por adentro, con el cúbito; por arriba, con el triceps-braquial de quien parece una prolongación.

Estructura. Se compone de un tendón inicial pequeño; de fibras carnosas, tanto más oblicuas cuanto más inferiores.

Usos. Sirve para extender el antebrazo sobre el brazo; para extender el brazo sobre el antebrazo; para proteger el codo por su parte posterior externa.

Músculo separador largo del pulgar.—Es par, prolongado, oblicuo hacia abajo y afuera, colocado á la parte externa de los músculos profundos y extendido desde el cúbito hasta el metacarpiano primero.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la cara posterior del cúbito, de la membrana interósea y del radio y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á la base del metacarpiano primero.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con el extensor común, el extensor del dedo pequeño y la piel; por delante, con los huesos del antebrazo y membrana interósea; por adentro, con los extensores del pulgar; su tendón atraviesa la corredera radial primera, forma el borde externo de la tabaquera anatómica y cruza á los tendones radiales externos.

Estructura. Se compone de un vientre fusiforme; de un tendón largo terminal.

Usos. Sirve para separar el metacarpiano primero y la mano; para extender ambas partes.

Músculo extensor corto del pulgar.—Es par, prolongado, oblicuo hacia abajo y afuera, colocado entre el separador largo y extensor largo y extendido desde el cúbito hasta la falange segunda del pulgar.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la cara posterior de la membrana interósea y del radio y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á la base de la falange primera del pulgar.

Conexiones. Se relaciona por delante, con la membrana interósea y radió; por detrás, con el extensor común y el del dedo pequeño y la piel; por afuera, con el separador largo; por adentro, con el extensor largo; su tendón acompaña al del separador largo.

Estructura. Se compone de un vientre fusiforme; de un tendón largo.

Usos. Sirve para extender el dedo pulgar; para separar el mismo dedo.

Músculo extensor largo del pulgar.—Es par, prolongado, oblicuo hacia abajo y afuera, colocado entre el extensor corto y el extensor del índice y extendido desde el cúbito hasta la falange segunda del pulgar.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la cara posterior del cúbito y de la membrana interósea y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á la base de la falange segunda del pulgar.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el cúbito y membrana interósea; por detrás, con el extensor común y el del meñique y la piel; por afuera, con el separador largo y extensor corto

por adentro, con el extensor del índice; su tendón atraviesa la corredera radial tercera, cruza muy diagonalmente á los tendones de los radiales externos y forma el borde interno de la tabaquera.

Estructura. Se compone de un vientre fusiforme; de un tendón largo y terminal.

Usos. Sirve para extender el dedo pulgar; para separarle algo.

Músculo extensor del dedo índice.—Es par, prolongado, oblicuo hacia abajo y afuera, colocado entre el extensor largo y el cúbito y extendido desde este hueso á la falange tercera del índice.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la cara posterior del cúbito y de la membrana interósea y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á las falanges segunda y tercera del índice.

Conexiones. Se relaciona por delante con los huesos antibraquiales y membrana interósea; por detrás con el extensor común y extensor del meñique; por afuera con el extensor largo del pulgar; su tendón se desliza por la corredera radial cuarta.

Estructura. Se compone de un vientre fusiforme; de un tendón largo.

Usos. Sirve para extender el dedo índice.

Músculos de la mano.

En cada mano existen diez y nueve musculitos, de los que diez y seis llevan su inserción movible á alguna falange; sólo el oponente de la porción tenar, el oponente de la porción antitenar y el palmar cutáneo terminan sin llegar á los dedos, mas conviene saber que entre los tres, los dos oponentes concluyen en los metacarpianos primero y quinto, determinando una acción que refluye directamente sobre los dedos pulgar y meñique, de manera que dan igual resultado que si tales músculos se insertaran en los mismos dedos; solamente el palmar cutáneo goza de independencia dígital absoluta, hecho que bien pensado no se puede considerar como excepción legítima, porque este musculito no entra en la construcción general de la mano ni ejerce influencia

alguna en sus movimientos, sino que es más bien un vestigio exiguo del plano carnoso subcutáneo.

La independencia especial que distingue á la mano de las partes restantes del cuerpo permite designar sus músculos con nombres referentes al eje de la propia mano y no al eje del cuerpo, de modo que las voces aproximador y separador del dedo pequeño no tendrán igual significación para nosotros que para la generalidad de anatómicos; esta práctica, acertada en sumo grado, produce utilidad grande para comprender el mecanismo de los dedos.

En su consecuencia veremos que cada dedo se hallará movido por músculos numerosos, que son más todavía en los dedos extremos que en los centrales; también podrá comprobarse que el número de flexores excede mucho al de los extensores, que cada uno de los dos dedos extremos posee un oponente y que en cada dedo hay á lo menos un aproximador y uno ó más apartadores, exceptuándose sólo el dedo medio, que ocupando el propio eje de la mano carece de aproximador y ofrece en cambio dos apartadores.

Todos los músculos de esta región se reparten en cuatro grupos, de la región tenar ó externa; de la región hipotenar ó interna, de la región mesotenar ó media y de la región interósea ó profunda.

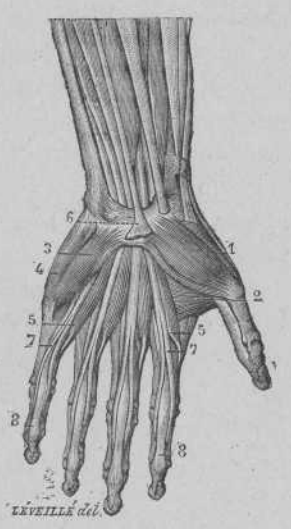
Región tenar.

Se halla compuesta de cuatro músculos cortos, que son: el separador corto, el oponente, el flexor corto y el aproximador, colocados estratificadamente formando cuatro planos orgánicos, dispuestos en el mismo orden en que se han enumerado. Todos tienen su inserción más elevada en la parte externa de la región carpiana y caminan en busca del primer metacarpiano ó del dedo pulgar; tres de ellos concluyen en las falanges de éste, y el otro, que es el oponente, queda en el metacarpiano; al hacer su inserción terminal, los unos van hacia el lado externo de la falange primera y los otros hacia el lado interno, circunstancia que ha tenido en cuenta el sabio Cruveilhier para dividirlos en dos grupos, correspondiendo al externo el separador corto, el oponente y la porción radial del flexor corto, y al interno la porción cubital de este mismo flexor corto y el aproximador.

Músculo separador corto del pulgar.—Es par, triangular, con la base superior, oblicuo hacia abajo y afuera, situado superficialmente y extendido desde el ligamento semianular á la falange primera del pulgar.

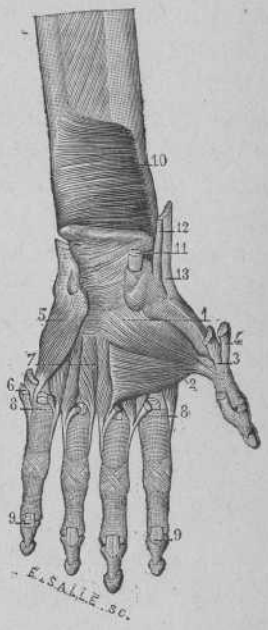
Inserciones. Se inserta por el origen, á la parte externa y superior del ligamento semianular y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á la falange primera del pulgar.

Fig. 151.



Músculos de la eminencia tenar.

Fig. 152.



Abductor del pulgar y oponente del dedo pequeño.

Fig. 151.—1, abductor corto del pulgar; 2, abductor del pulgar; 3, flexor corto del dedo pequeño; 4, abductor del dedo pequeño; 5-5, los cuatro lumbricales; 6, extremidad inferior del tendón del palmar menor; 7-7, tendones del flexor superficial común de los dedos; 8-8, tendones del flexor común profundo.

Fig. 152.—1, manojo superior ó carpiano del abductor del pulgar; 2, manojo inferior ó metacarpiano de este músculo que se reune por afuera con el precedente para ir á fijarse con él por un tendón corto en el sesamoideo interno de la articulación correspondiente; 3, tendón del flexor corto del pulgar; 4, tendón del abductor del pulgar; 5, oponente del dedo pequeño; 6, tendón del flexor corto del dedo pequeño; 7, músculos interóseos de los dos últimos espacios; 8-8, tendón de los músculos lumbricales; 9-9, inserción de los tendones del flexor común de los dedos; 10, pronador cuadrado; 11, tendón del palmar mayor; 12, tendón del abductor largo del pulgar, de cuyas partes una se inserta en el primer metacarpiano y la otra en el trapecio; 13, porción que se inserta en el primer metacarpiano; 14, porción que se fija en el trapecio.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con la piel y aponeurosis; por adentro con el oponente.

Estructura. Tiene la estructura de músculo corto.

Usos. Sirve para llevar hacia adelante y adentro al pulgar, de modo que no es verdadero aproximador.

Músculo oponente del pulgar.—Es par, triangular, con la base inferior oblicuo hacia abajo y afuera, situado entre el separador corto y el flexor corto y extendido desde el ligamento semianular al metacarpiano primero.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la parte externa é inferior del ligamento semianular carpiano y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, al borde externo y cara externa del metacarpiano primero.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con el separador corto; por adentro, con el flexor corto.

Estructura. Tiene la estructura de músculo corto.

Usos. Es el agente principal del movimiento de oposición.

Músculo flexor corto del pulgar.—Es par, oblicuo, situado entre el aproximador y oponente y extendido desde el ligamento semianular á los dos huesos sesamoideos.

Se compone de tres porciones: la *radial,* externa, triangular, estrecha y oblicua; la *cubital,* interna, acintada y oblicua; la *media,* pequeña, menor y situada entre las otras dos.

Inserciones. La porción radial se inserta por el origen, á la parte inferior externa del ligamento semianular y á los tabiques fibrosos inmediatos; por la terminación, al hueso sesamoideo externo y falange primera del pulgar.

La porción cubital se inserta por el origen, á parte de los ligamentos carpianos y carpo-metacarpianos anteriores; por la terminación, al hueso sesamoideo interno y falange primera del pulgar.

La porción media se confunde por el origen, con la porción cubital; por la terminación, con la porción radial.

Conexiones. La porción radial se relaciona por delante, con la piel y aponeurosis; por afuera, con el oponente; por adentro, con el tendón del flexor largo.

La porción cubital se relaciona por delante y afuera, con el

tendón del flexor largo; por adentro, con el aproximador y arteria radial.

La porción media se relaciona por afuera, con la porción radial; por adentro, con la porción cubital; por delante, con el tendón del flexor largo.

Estructura. Tiene la estructura de músculo corto.

Usos. Es más oponente que flexor.

Músculo aproximador del pulgar.—Es par, triangular, con la base interna, grueso, situado entre los metacarpianos tercero y primero y extendido desde aquél á la falange primera del pulgar.

Inserciones. Se inserta por la base ú origen, al borde anterior del metacarpiano tercero y huesos carpianos; por la terminación, al hueso sesamoideo interno y falange primera del pulgar.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con los metacarpianos y músculos interóseos; por delante, con los tendones flexores y lumbricales; por afuera, con la arteria radial y flexor corto.

Estructura. Tiene la de músculo corto.

Usos. Es enérgico aproximador del pulgar.

Región hipotenar.

Está compuesta de cuatro músculos, el palmar cutáneo, el separador, el flexor corto y el oponente, dispuestos en otras tantas capas según el orden enumerado.

Todos son cortos; el primero y más superficial ocupa la parte superior de la región y es subcutáneo, dirigiéndose en sentido transversal; los otros tres terminan en la falange primera del dedo pequeño ó en el quinto metacarpiano, sirviendo para los movimientos de este dedo.

Músculo palmar cutáneo.—Es par, cuadrilátero, se dirige de afuera adentro, está situado subcutáneamente en la parte alta de la región hipotenar.

Inserciones. Se inserta por el borde externo al ligamento semianular y aún á los huesos escafoides y trapecio; por el borde interno, al dermis.

Conexiones. Se relaciona por delante, con grasa y piel; por detrás, con grasa y músculos de esta región.

Estructura. Se compone de manojos carnosos pálidos y separados.

Usos. Sirve para fruncir la piel.

Músculo separador corto del dedo meñique.—Es par, fusiforme y vertical, situado entre el palmar cutáneo y flexor corto y extendido desde el pisiforme hasta la falange primera del meñique.

Inserciones. Se inserta por el origen, al pisiforme y tejidos fibrosos próximos; por la terminación, á la parte interna de la falange primera del meñique.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el palmar cutáneo y piel; por detrás, con el oponente; por afuera, con el flexor corto.

Estructura. Tiene la de músculo corto.

Usos. Separa al dedo pequeño del eje de la mano.

Músculo flexor corto del dedo meñique.—Es par, delgado, oblicuo hacia abajo y adentro, situado al lado interno del separador y delante del oponente y extendido desde el unciforme al dedo pequeño.

Inserciones. Se inserta por el origen, al ligamento semi-anular carpiano, unciforme y tejidos fibrosos próximos; por la terminación, á la parte interna de la falange primera del meñique.

Conexiones. Se relaciona por delante, con la piel y algo del separador; por detrás, con el oponente; por adentro, con el separador.

Estructura. Tiene la de músculo corto.

Usos. Sirve para comenzar la flexión del dedo meñique; para preparar su oposición.

Músculo oponente del dedo meñique.—Es par, triangular, oblicuo hacia abajo y adentro, situado detrás de los dos precedentes y extendido desde el ligamento semi-anular al metacarpiano quinto.

Inserciones. Se inserta por el vértice, mediante el manojo mayor, al ligamento semi-anular y gancho del unciforme; mediante el manojo menor, al mismo unciforme; por la base, á la parte interna de todo el metacarpiano quinto.

Conexiones. Se relaciona, por detrás, con los metacarpianos é interóseos últimos; por delante, con el flexor corto y separador.

Estructura. Tiene la estructura de músculo corto y las fibras carnosas muy desiguales en longitud y dirección.

Usos. Es el agente principal de la oposición del meñique.

Región mesotenar.

Está ocupada por cuatro musculitos, denominados lumbricales primero, segundo, tercero y cuarto, contando de afuera á adentro. La inserción que toman en los tendones del flexor profundo de los cuatro dedos últimos, les convierte en apéndices de éstos, ó manojos accesorios, circunstancia que explica la costumbre de muchos anatómicos que incluyen su descripción en la del flexor profundo mencionado; no obstante, la posición que ocupan, sus inserciones terminales y oficio autorizan para describirlos independientemente de aquel músculo antibraquial, clasificándolos en esta región que me ocupa, como lo hemos hecho.

Músculos lumbricales.—Son cuatro, lumbricoides, verticales, situados entre los tendones del flexor profundo y extendidos desde éstos á las falanges primeras.

Inserciones. Se insertan por su origen, á los tendones del flexor común, á nivel del ligamento semi-anular; por su terminación, á la parte externa de la falange primera y tendón extensor de los dedos índice, medio, anular y meñique.

Conexiones. Se relacionan por detrás, con los interóseos; por delante, con los tendones del flexor sublime; por los lados, con los tendones del flexor profundo.

Estructura. Se componen de un vientre vermiforme y de un tendón terminal que da una expansión ancha; el del tercero suele ser bífido.

Usos. Sirven para doblar las falanges primeras, extendiendo al mismo tiempo las segundas y terceras. Tienen, además, por usos especiales, separar ó aproximar los dedos al eje de la mano, según sea la posición que guarda su inserción; hasta imprimen á la falange una pequeña rotación.

Región interósea.

Existen en ella siete masas carnosas pequeñas, rellenando los cuatro espacios interóseos del metacarpo y formando dos planos, uno *dorsal* y otro *palmar;* á aquél pertenecen cuatro musculitos y á éste sólo tres; mas si se tiene en cuenta que el aproximador del pulgar ofrece algunas analogías con los tres interóseos palmares, podría decirse que existían tantos interóseos palmares como dorsales; mas si no le incluyo á dicho músculo del pulgar entre los que me ocupan, es porque su robustez, extensión é influencia en el movimiento oponente dan derecho para estudiarle en la región tenar.

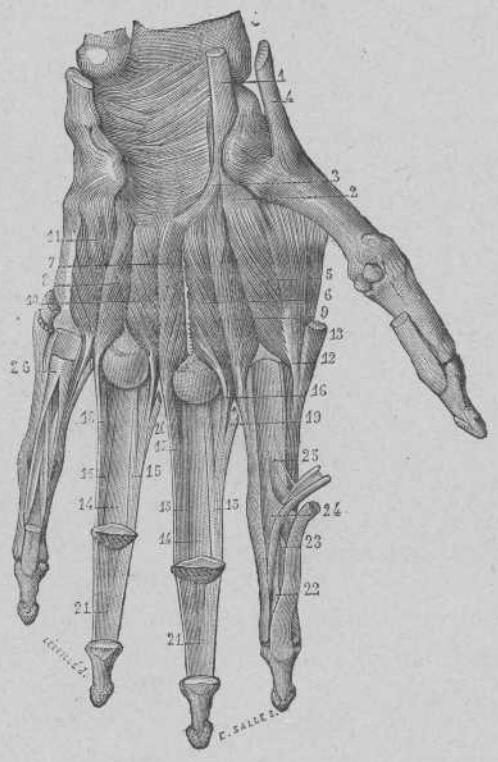
Los siete músculos interóseos ofrecen ciertos caracteres comunes que merecen fijar la atención; son pequeños, descienden verticalmente, atan su punto fijo á uno ó á dos metacarpianos, terminan en un tendón delgado que se divide en dos manojos, uno menor destinado á inserción falangiana y otro mayor que es una expansión destinada á incorporarse con el tendón de un lumbrical y el tendón extensor, y sirven para contribuír á la flexión de las falanges primeras y extensión de las segundas y terceras.

En cambio, presentan caracteres diferenciales más interesantes, justificando la división que todos los anatómicos hacen de ellos, en dorsales y palmares.

Los músculos dorsales son más robustos que los palmares, circunstancia que hace que éstos, colocados delante, no oculten completamente á aquéllos, de modo que los primeros son visibles por detrás y por delante de la mano, y los segundos sólo pueden percibirse por delante. Aunque todos parecen prismático-triangulares, los dorsales son decididamente penniformes y los palmares son semi-penniformes: en los primeros la extremidad superior está bifurcada, pero no en los segundos, quienes la presentan simple. Todos atan la extremidad fija ú origen á los metacarpianos; pero cada interóseo dorsal, distribuyendo sus fibras carnosas como las barbas de una pluma, las ata en dos metacarpianos, al paso que cada interóseo palmar las prende todas á un solo metacarpiano; resultando que cada uno de los dorsales se halla situado entre dos metacarpianos y los tres palmares están respectivamente de-

lante de tres metacarpianos, que son el segundo, el cuarto y el quinto. La inserción móvil en los posteriores se verifica hacia la base de los dedos, en el punto más distante del eje de la mano, por

Fig. 153.



Músculos interóseos. — Tendones extensores de los dedos vistos por su cara anterior ó cóncava. Conexiones de éstos con los interóseos y los lumbricales.

1, tendón del palmar mayor; 2, inserción de este tendón en el segundo metacarpiano; 3, expansión por la cual el mismo tendón se inserta en el tercer metacarpiano; 4, tendón 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 externo de la primera falange del índice y de su tendón extensor; 10, segundo interóseo palmar que va á fijarse en el lado externo de la primera falange del anular y de su tendón extensor; 11, tercer interóseo palmar que se inserta en el lado externo de la primera falange del dedo pequeño y de su tendón extensor; 12, tendón 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 hacia afuera para que se vea el tendón del primer interóseo dorsal; 14, porción media ó mediana de los tendones del extensor común que van á insertarse en las segundas falanges; 15-15, 15-15, sus porciones

lo cual el primero va al lado externo del índice; el segundo al lado externo del dedo medio; el tercero al lado interno del mismo dedo medio, y el cuarto al lado interno del anular; por el contrario, en los anteriores, la inserción móvil tiene lugar en la base de los dedos, acercándose al eje de la mano, de modo que el primero va al lado interno del índice; el segundo al lado externo del anular y el tercero al lado externo del meñique. En fin, desempeñan servicios antagonistas, puesto que los dorsales son *apartadores* y los palmares son *aproximadores*, hecho importantísimo á que se subordinan muchos de los caracteres anatómicos expuestos; él es el motivo de que el interóseo palmar primero sea interno con relación al metacarpiano segundo é índice, mientras son externos el segundo y el tercero palmares respecto de los metacarpianos cuarto y quinto y de sus dedos; también por él el dorsal primero va á la parte externa del índice, el dorsal cuarto va á la parte interna del anular, y el dedo medio recibe dos dorsales y ningún palmar, pues tal dedo, que ocupa el mismo eje, se *apartará* siempre que se mueva lateralmente, no necesita *aproximador;* por último, los usos diversos explican la robustez diferente que tienen, porque siendo el movimiento de separación más penoso y difícil necesita para ejecutarse músculos más vigorosos.

Músculos interóseos dorsales. — Son cuatro, penniformes, verticales, que rellenan los cuatro espacios inter-metacarpianos, y se extienden desde los huesos metacarpianos hasta las falanges primeras.

Inserciones. Se insertan por su origen, á las caras laterales de dos metacarpianos; por su terminación, á los tendones exten-

laterales por las cuales se insertan en las terceras falanges; 16, expansión por la cual el tendón del segundo interóseo dorsal se continúa con el tendón del extensor correspondiente; 17, expansión por la cual el tendón del tercer interóseo dorsal se continúa con este mismo tendón; 18, expansión por la cual el tendón del cuarto interóseo dorsal se continúa con el tendón extensor del anular; 19, tendón del segundo lumbrical que se une con el del segundo interóseo dorsal para ir á continuarse uno y otro con la porción lateral externa del tendón extensor del dedo medio; 20, tendón del tercer lumbrical que se une con el del segundo interóseo palmar para continuarse los dos con la porción lateral interna del tendón extensor del mismo dedo; 21-21, las dos porciones laterales del tendón 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 tendón; 24, repliegue triangular superior extendido desde la primera falange al tendón flexor superficial ó perforado; 25, repliegues filiformes que se dirigen desde los bordes de la primera falange á los bordes del mismo tendón.

sores y al tubérculo de las falanges primeras de los dedos índice, medio y anular más distante del eje de la mano; de modo que el dedo medio recibe dos tendones.

Conexiones. Se relaciona por delante, con los palmares y lumbricales y tendones flexores; por detrás, con los tendones extensores.

Estructura. Se componen de vientre penniforme, completamente análogo á una pluma de escribir; de un tendoncito, que parece el cañón de la pluma y que da una expansión.

Usos. Sirven para separar los dedos; para doblar las falanges primeras, extendiendo á la vez las segundas y terceras.

Músculos interóseos palmares.—Son tres, pequeños, prismáticos, verticales, colocados entre los interóseos dorsales y los metacarpianos 2.°, 4.° y 5.°, y extendidos desde éstos á las falanges primeras.

Inserciones. Se insertan por su origen, á la cara más próxima al eje de la mano de los metacarpianos 2.°, 4.° y 5.°; por su terminación á los tendones extensores y al tubérculo de las falanges primeras de los dedos índice, anular y auricular, más próximo al eje de la mano.

Conexiones. Se relacionan por delante, con los tendones flexores y con los lumbricales; por detrás, con los interóseos dorsales.

Estructura. Se componen de un vientre pequeño; de un tendón que produce una expansión.

Usos. Sirven para aproximar los dedos; para doblar las falanges primeras, extendiendo á la vez las segundas y terceras.

Músculos de los miembros abdominales.

La construcción del esqueleto de estos miembros marca algunas de las propiedades características de sus músculos; formados por las palancas óseas más largas y firmes, que se unen mediante articulaciones extensas, más á propósito para favorecer la seguridad que la agilidad y apoyadas encima de los pies, que son bóvedas de excelentes condiciones para sostener pesos considerables y constituír las bases de sustentación; preséntanse rodeados de

masas carnosas, que no brillan principalmente por el número, ni por la multiplicidad de direcciones de sus ejes, sino por su masa, por la longitud de las fibras, por el vigor y extensión de sus acciones.

El destino general de estos miembros para la bipedestación y progresión, explica la superioridad de desarrollo propia de los extensores y aproximadores, comparados con sus antagonistas; hecho natural, puesto que la bipedestación más estable, más cómoda, exige esos movimientos de extensión y de aproximación.

Están repartidos todos los músculos de estos miembros en agrupaciones grandes, que yo reduciré á las cuatro siguientes: alrededor de la articulación coxo-femoral, en el muslo, en la pierna y en el pie.

Músculos situados alrededor de la articulación coxo-femoral.

Existen en número considerable, estudiados por la mayoría de autores bajo los nombres de *músculos de la cadera* ó *de la pelvis*. Por mi parte comprendo los siguientes: el glúteo mayor, el glúteo mediano, el glúteo menor, el cuadrado del fémur, el psoas iliaco, el piramidal, el obturador interno, los dos géminos y el obturador externo; también se comprenderá el psoas menor como si fuese un apéndice del psoas iliaco.

Todos ellos se agrupan alrededor de la articulación coxo-femoral, si bien no tienen conexioncs igualmente inmediatas; antes por el contrario, los hay que se aplican al ligamento capsular, mientras otros están más ó menos separados. Difícil es señalar el número de estratos concéntricos que constituyen estos músculos, porque no ofrecen la disposición regular que los del hombro; mas puede decirse en conjunto que son admisibles tres capas ó regiones, exterior, media é interior; la capa exterior, muy gruesa, se compone del glúteo mayor; la capa media consta de los dos glúteos mediano y menor y del cuadrado femoral; y la capa interior, que es mucho más completa, está constituída por el psoas iliaco, el piramidal, los dos géminos, el obturador interno y el obturador externo.

Región coxo-femoral exterior.

En realidad no hay datos suficientes para considerar á ésta, ni á las demás coxo-femorales como regiones verdaderas; son más bien capas concéntricas de una sola.

La de que voy á ocuparme es de mucha robustez y extensión; oculta gran parte de las regiones concéntricas y aún del muslo; mas no rodea á toda la articulación coxo-femoral, la cubre solamente por la parte posterior; no obstante, su volumen es considerable, hasta el punto de ser la que forma casi totalmente la masa nalgar, de suerte que constituye este rasgo característico del hombre.

Está compuesta solamente del músculo glúteo mayor.

Músculo glúteo mayor. — Es par, cuadrilátero, el más voluminoso de esta región, oblicuo hacia abajo, adelante y afuera; está situado superficialmente en las nalgas y extendido desde el sacro hasta el fémur.

Inserciones. Se inserta por su origen, á la parte posterior de la cresta iliaca, á la área posterior de las tres que hay en la fosa iliaca externa, á las espinas iliacas posteriores, á los ligamentos sacro-iliacos posteriores, al ligamento sacro-ciático mayor y á los tabiques fibrosos próximos; por su terminación, á la aponeurosis femoral y á la rama externa de la horquilla superior de la línea áspera del fémur.

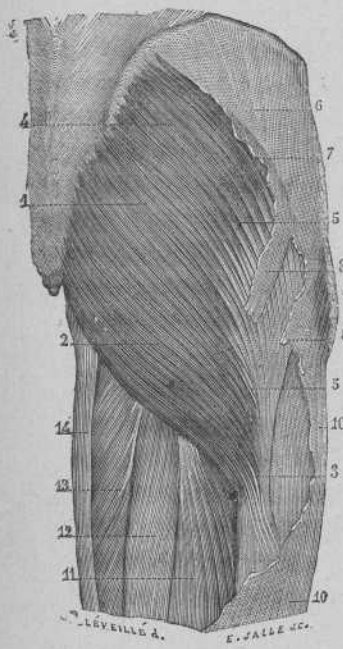
Conexiones. Se relaciona por la cara posterior, con la aponeurosis y la piel; por la cara anterior, con el glúteo mediano, piramidal, géminos, obturador interno, cuadrado femoral y origen de los posteriores del muslo, con muchos nervios y vasos y sobre todo con el nervio ciático mayor; por el borde superior, con el glúteo mediano; por el borde inferior, forma el límite de la región pudendo-anal.

Estructura. Se compone de manojos carnosos gruesos, que le dan aspecto fibroso muy graduado; de un tendón terminal ancho y corto, fuerte, que emite expansiones fibrosas.

Usos. Sirve para extender el muslo; para llevarle hacia afuera;

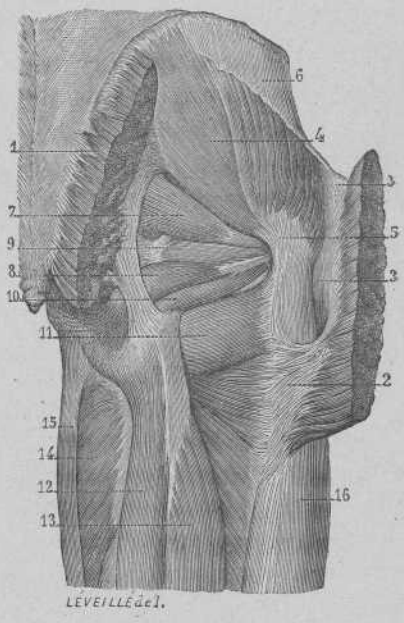
para hacerle rodar hacia afuera; para extender la pelvis, favoreciendo la bipedestación.

Fig. 154.



Músculo glúteo mayor.

Fig. 155.



Músculos posteriores de la pelvis.—Capa media.

Fig. 154.—1, glúteo mayor; 2, porción inferior de este músculo; 3, manojos tendinosos por los cuales esta parte inferior se inserta en la rama externa de la bifurcación superior de la línea áspera; 4, parte superior del mismo músculo; 5-5, cintas tendinosas oblicuamente descendentes y convergentes, por las cuales esta parte superior se inserta también en la rama externa de la bifurcación de la linea áspera; 6, parte superior de la aponeurosis femoral; 7, desdoblamiento de esta aponeurosis al nivel del borde superior del glúteo mayor; 8, porción 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 fascialata; 10-10, porción de la aponeurosis femoral que se continúa con los manojos tendinosos del músculo; excindida también para poner de manifiesto su inserción en el fémur; 11, porción superior ó isquiática del biceps-femoral; 12, extremidad superior del semitendinoso; 13, extremidad superior del semimembranoso; 14, recto interno.

Fig. 155.—1, extremidad interna del glúteo mayor; 2, inserción de este músculo en la rama externa de la bifurcación 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, tendón por el cual este músculo se inserta en el trocánter mayor; 6, parte superior de la aponeurosis femoral que se continúa por afuera 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 porción larga del biceps-femoral; 13, extremidad superior del semi-membranoso; 14, abductor mayor del muslo; 15, recto interno 16 vasto externo.

Región coxo-femoral media.

Es todavía menos natural que la precedente, se compone de los músculos glúteos mediano y menor y del cuadrado del fémur, cuyos músculos son más concéntricos que el glúteo mayor y por esto los reuno en el grupo presente; pero no todos distan igualmente de la articulación, pues el glúteo pequeño está más próximo á ella que los otros dos, y tanto, que podría considerarse como perteneciente á la región coxo-femoral interior; sólo nos obliga á no hacerlo la circunstancia de enlazarse íntimamente por su borde anterior con el glúteo mediano. Respecto de éste y del cuadrado femoral no puede caber duda en su clasificación porque uno y otro están sobrepuestos, es decir, son excéntricos á las masas carnosas que se ponen en contacto inmediato del ligamento capsular.

Músculo glúteo mediano. — Es par, triangular, con la base superior posterior, oblicuo hacia abajo, adelante y afuera; está situado debajo de la piel y del glúteo mayor y extendido desde el íleon hasta el trocánter mayor.

Inserciones. Se inserta por su origen, á casi toda la cresta iliaca y su espina anterior superior, á la área media de las que existen en la fosa iliaca externa, á la aponeurosis de cubierta y á los tabiques fibrosos próximos; por su terminación, á la cara externa del trocánter mayor.

Conexiones. Se relaciona por la cara profunda, con el íleon y glúteo menor; por la cara superficial, con el glúteo mayor y aponeurosis de cubierta; por el borde anterior, con el glúteo menor; por el borde posterior, con el piramidal.

Estructura. Se compone de fibras carnosas convergentes hacia abajo y adelante; de un tendón terminal más limpio por la cara profunda.

Usos. Sirve para separar el muslo; para extenderle; para hacerle rodar hacia afuera ó hacia adentro; para extender la pelvis, favoreciendo la bipedestación.

Músculo glúteo pequeño. — Es par, triangular, con la base

superior posterior, oblicuo hacia abajo, adelante y afuera; está situado entre el glúteo mediano y la fosa iliaca externa y extendido desde ésta al trocánter mayor.

Inserciones. Se inserta por su origen, á la área anterior de las tres existentes en la fosa iliaca externa, á la cresta iliaca y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á la parte anterior superior externa del trocánter mayor.

Conexiones. Se relaciona por la cara externa, con el glúteo mediano; por la cara interna, con el íleon y articulación coxo-femoral; por el borde anterior y la base, con el glúteo mediano; por el borde inferior, con el piramidal.

Estructura. Se compone de fibras carnosas convergentes hacia abajo y adelante; de un tendón elegante, más limpio por la cara superficial.

Usos. Sirve para los mismos usos que el glúteo mediano.

MÚSCULO CUADRADO DEL FÉMUR.—Es par, rectangular, dirigido transversalmente, situado detrás del trocánter menor, delante del glúteo mayor y debajo del gémino inferior y extendido desde la tuberosidad isquiática hasta el fémur.

Inserciones. Se inserta por su borde interno, á la tuberosidad isquiática; por su borde externo, al trocánter mayor y línea intertrocantérea posterior.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el trocánter menor, psoas iliaco y obturador externo, por detrás con el nervio ciático mayor, semimembranoso y glúteo mayor; por arriba, con el gémino inferior.

Estructura. Se compone de fibras carnosas transversales.

Usos. Sirve para llevar el fémur hacia atrás; para aproximarle; para hacerle rodar hacia afuera.

Región coxo-femoral interior.

Esta es la más completa de las que rodean á la articulación coxo-femoral; se compone de músculos que deslizan por la superficie del ligamento capsular, frotando contra él con más ó menos fuerza, de manera que en algunos puntos le desgastan; llegando hasta

á perforarle y establecer comunicación entre la cápsula sinovial articular y la que acompaña al tendón que frota.

Los músculos son: el psoas iliaco, el piramidal, los dos géminos, el obturador interno y el obturador externo, á los cuales puede agregarse el psoas menor, que describiré á continuación del psoas iliaco, á causa de sus relaciones con el psoas mayor, aunque en realidad no corresponde á esta región, puesto que no rodea á la articulación.

Las masas carnosas de que voy á ocuparme se relacionan con la articulación, de manera que el psoas iliaco pasa por encima y por delante, mientras que las restantes corresponden principalmente á las partes posterior, superior é inferior. En estas regiones diversas, los tendones se ajustan al ligamento de tal modo, que le robustecen y defienden, proporcionando mayor resistencia á la articulación.

Músculo psoas iliaco.—Es un verdadero músculo biceps, que se puede dividir en las partes siguientes: 1.° *Cabeza larga ó psoas mayor;* es conoideo, oblicuo hacia abajo, adelante y afuera, situado á los lados de las lumbares y extendido hasta su unión con el iliaco. — 2.° *Cabeza corta ó iliaco;* es triangular; oblicuo hacia abajo, adelante y adentro, situado en la fosa iliaca interna y extendido hasta el psoas mayor. — 3.° *Vientre común;* es grueso, redondeado y está en el fondo del triángulo de Scarpa.—4.° *Terminación;* es un tendón que acompañado de fibras carnosas se ata al trocánter pequeño y superficie triangular subyacente.

Inserciones. La cabeza larga se inserta por la extremidad superior, á las vértebras dorsal última y cuatro lumbares primeras y á los discos intermedios; la extremidad inferior se une al vientre común.

La cabeza corta se inserta á la fosa iliaca interna, cresta iliaca, ligamentos sacro-iliacos superiores y borde anterior del íleon; su vértice se une al vientre común.

El tendón terminal he dicho ya, que se ata al trocánter pequeño y superficie triangular subyacente.

Conexiones. La cabeza larga se relaciona por la extremidad superior, con un arco del diafragma; por delante y afuera, con órganos urinarios, el peritoneo é intestinos; inferiormente con el iliaco y nervio crural; por delante y adentro, con el psoas menor y peritoneo.

La cabeza corta se relaciona por afuera, con el íleon y articulación sacro-iliaca; por adentro, con el peritoneo y entrañas ventrales; por su borde posterior, con el psoas mayor, con quien forma un surco para el nervio crural.

El vientre común se continúa superiormente con las dos cabezas y por abajo con la terminación; y se relaciona por delante, con la aponeurosis femoral, nervio crural, vasos, ganglios y piel; por detrás, con el íleon y articulación coxo-femoral; por afuera, con el recto anterior y sartorio; por adentro, con el pectíneo y arteria femoral.

Estructura. Se compone de pocas fibras albugíneas en su origen, un tendón terminal fuerte y muchas fibras carnosas, entre las cuales se forma un manojo íleo-cápsulo-trocantíneo, que acompaña al tendón terminal hasta su terminación.

Usos. Sirve para doblar el muslo, rodarle de adentro á afuera y también para doblar y ladear la pelvis.

Músculo psoas menor.—Es inconstante, fusiforme, oblicuo hacia abajo, adelante y afuera, situado delante del psoas mayor y extendido desde la vértebra dorsal última á la eminencia íleo-pectínea.

Inserciones. Se inserta por su origen, á las vértebras dorsal última y lumbar primera; por su terminación, á la eminencia íleo-pectínea y á la cresta íleo-pectínea.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con el psoas mayor; por delante, con el peritoneo.

Estructura. Se compone de un vientre muy pequeño, fusiforme; de un tendón largo, delgado y que se extiende al terminar.

Usos. Sirve para sujetar al psoas mayor y extender algunas aponeurosis.

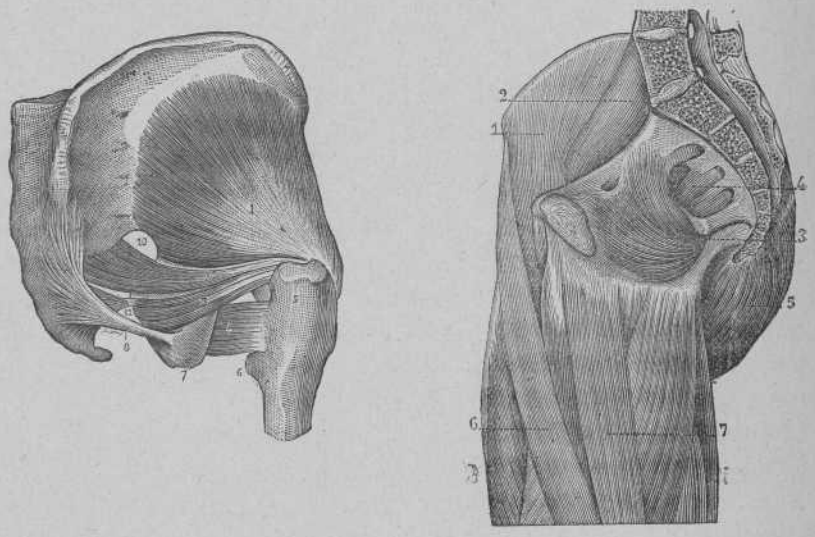
Músculo piramidal.—Es cónico, oblicuo hacia afuera, abajo y adelante, situado parte dentro y parte fuera de la pelvis, atravesando la escotadura ciática mayor y extendido desde el sacro hasta el trocánter mayor.

Inserciones. Se inserta por su origen; á la cara anterior del sacro y ligamentos inmediatos; por su terminación, al trocánter mayor.

Conexiones. Se relaciona por delante, con los órganos intra-

pelvianos y articulación coxo-femoral; por detrás, con el sacro y glúteo mayor; por arriba, con la escotadura ciática mayor; por abajo, con el nervio grande ciático y gémino superior.

Fig. 156. Fig. 157.



Músculos pelvitrocantéreos. Parte intrapelviana del obturador interno.

Fig. 156.—1, glúteo menor; 2, piramidal; 3, obturador interno; 4, cuadrado crural; 5, carita de inserción del glúteo mediano; 6, trocánter menor; 7, tuberosidad del isquion; 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.

Fig. 157.—1, iliaco; 2, psoas mayor; 3, obturador interno; 4, origen del piramidal; 5, glúteo mayor; 6, sartorio; 7, recto interno.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso y un tendón terminal.

Usos. Sirve para rodar al fémur hacia afuera, para tirar del sacro hacia adelante.

Músculo obturador interno.—Es triangular, de eje reflejo, que forma un ángulo abierto hacia adelante, cuyo seno se apoya en la escotadura ciática menor; está situado dentro y fuera de la pelvis, extendido desde la fosa obturatriz interna al trocánter mayor.

Inserciones. Se inserta por su origen, á toda la fosa obturatriz interna; por su terminación, al trocánter mayor.

Conexiones. Se relaciona dentro de la pelvis, por delante, con la fosa obturatriz; por detrás con su aponeurosis; fuera de la pelvis, por delante, con la articulación coxo-femoral; camina envainado parcialmente en los géminos.

Estructura. Se compone de un vientre ancho y un tendón radiado al principio.

Usos. Sirve para rodar el fémur hacia afuera; para favorecer la bipedestación.

Músculos géminos.—Son dos manojos, superior é inferior, unidos en un canal, casi horizontales, situados detrás de la articulación y extendidos desde la escotadura ciática menor al trocánter mayor.

Inserciones. Se insertan el superior, por el origen, á la espina isquiática; por la terminación al trocánter mayor; — el inferior, por el origen, debajo de la escotadura ciática menor; por la terminación, al trocánter mayor.

Conexiones. Envuelven parcialmente al tendón del obturador interno y se relacionan por delante, con la articulación coxo-femoral; por detrás, con el glúteo mayor; por arriba, con el piramidal; por abajo, con el cuadrado femoral.

Estructura. Se componen de dos vientres carnosos que se unen en parte y dos tendones delgados que se incorporan al tendón del obturador interno.

Usos. Sirven para auxiliar la acción del obturador interno.

Músculo obturador externo. — Es triangular; oblicuo hacia afuera, arriba y atrás, situado delante de la fosa obturatriz externa y debajo de la articulación coxo-femoral y extendido desde aquella fosa al trocánter mayor.

Inserciones. Se inserta por el origen, á toda la fosa obturatriz externa; por la terminación, á la excavación digital del trocánter mayor.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el psoas iliaco, algunos aproximadores y articulación coxo-femoral; por detrás, con la fosa obturatriz.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso y un tendón terminal libre.

Usos. Sirve para rodar el fémur hacia afuera; para favorecer la bipedestación.

Músculos del muslo.

Son masas de volumen grande y de fuerza considerable, extendidas las unas desde la pelvis á la pierna y las restantes desde la misma pelvis al fémur.

Mover la pierna y aproximar fuertemente los dos muslos hasta juntarlos uno con otro, son los dos usos á que se hallan subordinados los principales caracteres anatómicos de todos estos órganos. La superioridad grandísima de los anteriores é internos sobre los posteriores, prueba bien que la acción de aquéllos debe ser más trascendental en el destino de los miembros abdominales.

Estas masas carnosas rodean al fémur, pudiendo distribuírse en tres regiones bastante naturales: una ántero-externa, otra interna y la última posterior.

Región femoral ántero-externa.

Esta región, importantísima por los usos que desempeña, tan útiles á la bipedestación como los extensores del muslo, y también por singularidades que ofrecen los músculos de que consta, se puede considerar formada por tres masas principales, el músculo de la fascia lata, el sartorio y el triceps-crural; aun podría agregarse el musculito tensor de la cápsula sinovial de la rodilla, á pesar de ser realmente una dependencia del triceps-crural.

Músculo tensor de la fascia lata. — Es par, rectangular, casi vertical, situado al lado externo del muslo, extendido desde la espina iliaca anterior superior hasta la tibia.

Inserciones. Se inserta por su origen, á la cresta iliaca, á la espina iliaca anterior superior y á los tabiques fibrosos próximos; por su terminación, á la tuberosidad externa de la tibia.

Conexiones. Se relaciona por afuera con la piel; por dentro, con el triceps-femoral; está embebido en la aponeurosis femoral.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso rectangular; de una cinta aponeurótica que hace oficio de tendón terminal y es parte de la aponeurosis femoral.

Usos. Sirve para extender la aponeurosis femoral; para extender la tibia.

Músculo sartorio.—Es par, acintado, dirigido hacia abajo y adentro, rodeando en espiral á las regiones anterior é interna del muslo, y se extiende desde la espina iliaca anterior superior hasta la tibia.

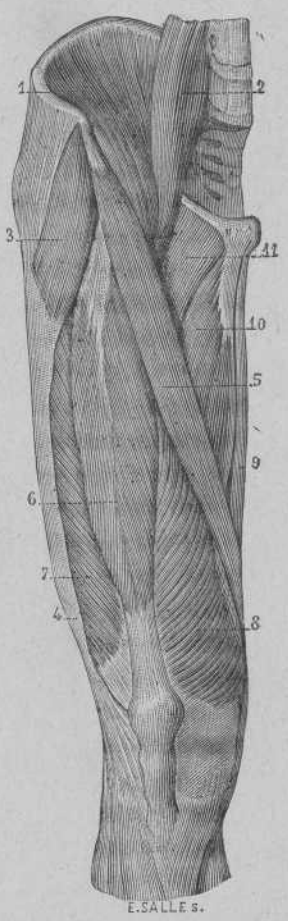
Inserciones. Se inserta por su origen, á la espina iliaca anterior superior, á la escotadura subyacente y á los tabiques fibrosos próximos; por su terminación, á la parte superior de la cara interna de la tibia.

Conexiones. Se relaciona el tercio superior por delante, con la piel y aponeurosis; por detrás, con el psoas iliaco, pectíneo y aproximador primero; forma el borde externo del triángulo de Scarpa;—el tercio medio, por la cara superficial, con la piel y aponeurosis; por la cara profunda, con el vasto interno, aproximador primero y vasos femorales; —el tercio inferior, por adentro, con piel y vena safena interna; por afuera con el conducto vascular de los aproximadores y con la rodilla; al terminar contribuye á formar la pata de ganso.

Estructura. Se compone de un tendón terminal y de fibras carnosas, que tienen la particularidad de ser larguísimas.

Usos. Sirve para doblar la pierna llevándola sobre el muslo opuesto; para doblar la pelvis.

Fig. 158.



Músculos de la parte anterior del muslo.

1, iliaco; 2, psoas mayor; 3, tensor de la fascialata; 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.

Músculo triceps-femoral.—Es par, robustísimo, y está compuesto de tres porciones iniciales y tendón terminal.

La *porción media ó recto anterior* es elipsoidea, aplanada, vertical y extendida desde su origen hasta confundirse con los dos vastos.

El *vasto externo* es un plano carnoso muy grande, que desciende oblicuamente hacia adelante y se extiende desde el origen hasta la rótula.

El *vasto interno* es de forma irregular, menor que el precedente, desciende oblicua y verticalmente y se extiende desde el origen hasta la rótula.

El *tendón terminal* es fuerte; resulta de la reunión de los tendones terminales de las tres porciones; se ata á la base de la rótula, formando tres hojas y se continúa por delante y por los bordes del hueso citado por formar el ligamento rotuliano anterior.

Inserciones. La porción media se inserta en el origen, por el tendón directo, á la espina iliaca anterior inferior; por el tendón reflejo, encima del contorno cotiloideo; por la terminación, á la base de la rótula.

El vasto externo se inserta por el origen, al borde del trocánter mayor, rama externa de la horquilla y labio externo de la línea áspera del fémur; por la terminación, á la parte externa de la base rotuliana.

El vasto interno se inserta por el origen, á la línea intertrocantérea anterior, á toda la parte interna de la línea áspera femoral y á las caras de la diáfisis del fémur en casi toda su extensión; por la terminación, á la parte interna de la base rotuliana.

El tendón he dicho ya que se ata á la base y bordes de la rótula.

Conexiones. La porción media se relaciona por detrás, con la articulación coxo-femoral y los dos vastos; por delante, con el sartorio, psoas iliaco, aponeurosis y piel.

El vasto externo se relaciona por afuera, con el tensor de la fascialata; por adentro, con el vasto interno y recto anterior.

El vasto interno se relaciona por afuera, con el vasto externo; por adentro, con los aproximadores y sartorio; por delante, con el recto anterior y vasto externo; rodea al cuerpo femoral.

Estructura. La porción media se compone de un tendón inicial, que se extiende por la cara anterior; de un tendón terminal,

que se extiende por la cara posterior; de fibras carnosas algo curvilíneas, que forman un vientre plano y elipsoideo.

El vasto externo se compone de una aponeurosis inicial, que cubre parte de la cara externa; de una aponeurosis terminal fuerte, que cubre parte de la cara interna; de fibras carnosas, oblicuas y verticales.

El vasto interno se compone de una aponeurosis inicial fina; de una aponeurosis terminal fuerte; de fibras carnosas oblicuas y verticales.

El tendón es fuerte y se continúa hasta la tibia á favor del ligamento rotuliano, siendo la rótula un hueso sesamoideo que se desarrolla en el espesor.

Usos. Sirve para extender la pierna sobre el muslo, el muslo sobre la pierna y doblar la pelvis sobre el muslo.

Músculo subcrural.—Consiste en dos manojos extendidos desde la parte inferior de la cara anterior del fémur á la cápsula sinovial de la rodilla, destinados á extender ésta; parecen dependencia del vasto interno, sin serlo en realidad.

Región femoral interna.

Está compuesta de cinco músculos, el recto interno, el pectíneo y los tres aproximadores, primero, segundo y tercero.

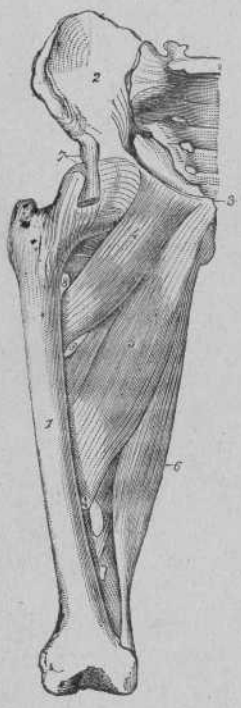
En dos secciones se agrupan naturalmente estos cinco músculos, una superficial, de poco interés, constituída por el recto interno, y otra profunda, muy importante y robusta, compuesta de los otros cuatro.

Los rasgos numerosos de analogía que existen entre estos cuatro últimos, autorizan ciertamente para considerarlos á todos como aproximadores; ellos son triangulares, aunque el pectíneo dirige la base hacia arriba y adentro, y los demás la tienen inferior externa; caminan con oblicuidad diversa, aunque semejante de arriba á abajo y de adentro á afuera; hacen la atadura superior ó fija á las ramas del pubis y del isquion y la inferior ó móvil á la línea áspera del fémur ó á sus inmediaciones y llegan á situarse de manera que dan lugar á dos capas sobrepuestas, una anterior á la que corresponden los tres primeros, y otra posterior

formada exclusivamente por el aproximador tercero. La disposición aplanada de ambas capas representa como un tabique de separación entre las regiones anterior y posterior del muslo, tabique que ofrece algunas perforaciones útiles, principalmente para dar paso á ramos colaterales perforantes de los vasos femorales profundos.

Músculo recto interno *(delgado interno)*.—Es par, triangular, prolongado, vertical, situado á la parte más interna del muslo y extendido desde la pelvis á la tibia.

Fig. 159.



Pectíneo y adductor mediano.

1, fémur; 2, hueso ilíaco; 3, pubis; 4, pectíneo; 5, primer adductor ó mediano; 6, porción inferior ó porción larga del adductor mayor; 7, tendón del recto anterior; 8-8, orificios vasculares; 9, anillo del adductor mayor.

Inserciones. Se inserta por el origen á la rama descendente del pubis y ascencente del isquion; por la terminación, á la parte superior de la cara interna de la tibia.

Conexiones. Se relaciona por adentro, con la aponeurosis y piel; por afuera, con los aproximadores; su tendón terminal entra en la pata de ganso.

Estructura. Se compone de una cinta carnosa larga; de un tendón semi-penniforme largo.

Usos. Sirve para doblar la pierna aproximándola como el sartorio; para doblar la pelvis.

Músculo pectíneo.—Es par, triangular, con la base superior, oblicuo hacia abajo y afuera, situado en el plano anterior de los aproximadores y extendido desde el pubis al fémur.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la rama horizontal del pubis; por la terminación, á la rama interna de la horquilla superior de la línea áspera.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con el pubis y obturador externo; por delante, con los vasos femorales, apareciendo en el triángulo de Scarpa;

por afuera, con el psoas iliaco; por adentro, con el aproximador primero.

Estructura. Se compone de fibras cortas de inserción y fibras carnosas oblicuas.

Usos. Sirve para aproximar el fémur y hacerle rodar hacia afuera; para doblar la pelvis.

Músculo aproximador primero *(adductor mediano).*—Es par, triangular, con el vértice superior, oblicuo hacia abajo y afuera, situado debajo del pectíneo y extendido desde el pubis hasta el fémur.

Inserciones. Se inserta por el origen, delante del recodo pubiano; por la terminación, al tercio medio de la línea áspera.

Conexiones. Se relaciona por delante, con la aponeurosis, piel, vasto interno y vasos femorales; por detrás, con los aproximadores segundo y tercero.

Estructura. Se compone de un tendón inicial corto, fibras terminales de inserción y fibras carnosas oblicuas.

Usos. Sirve para aproximar el fémur, haciéndole rodar y aun doblándole; para doblar la pelvis.

Músculo aproximador segundo *(adductor menor).*—Es par, triangular, con el vértice superior, oblicuo hacia abajo y afuera, menor, colocado entre los otros aproximadores y extendido desde la pelvis al fémur.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la rama isquio-pubiana; por la terminación, á la rama interna de la horquilla superior de la línea áspera.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el aproximador primero y pectíneo; por detrás, con el aproximador tercero.

Estructura. Se compone de un tendón inicial, corto, fibras terminales de inserción y fibras carnosas oblicuas, separadas por una hendidura en dos manojos, superior é inferior.

Usos. Sirve para los mismos usos que el aproximador primero.

Músculo aproximador tercero *(adductor mayor).*—Es par, triangular, con el vértice superior, oblicuo hacia abajo y afuera, mayor, colocado detrás de los demás aproximadores y extendidos desde la pelvis al fémur.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la rama descendente del pubis, á la ascendente del isquion y á la tuberosidad isquiática; por la terminación, á toda la línea áspera del fémur, al anillo vascular y al cóndilo interno femoral.

Conexiones. Se relaciona por delante, con los otros aproximadores, pectíneo y vasto interno, contribuyendo á formar el conducto para los vasos femorales; por detrás, con los músculos posteriores.

Estructura. Se compone en el origen, de fibras albugíneas y un tendón robusto; — en la terminación, de fibras albugíneas y otro tendón; hacia la parte inferior se forma un arco por donde los vasos femorales pasan á la región poplítea;—en la parte central, de muchas fibras carnosas que caminan diversamente; las superiores son horizontales; las centrales son oblicuas hacia abajo y afuera; las inferiores ó internas son verticales.

Usos. Sirve para aproximar fuertemente el muslo; para doblarle; para doblar la pelvis sobre el muslo.

Región femoral posterior.

Se compone de tres músculos, el biceps-femoral el semi-tendinoso y el semi-membranoso, los cuales tienen el origen en la tuberosidad isquiática, excepto el primero que cuenta otro origen menor en la línea áspera del fémur; los tres descienden casi paralelamente, formando como dos planos, uno más posterior ó superficial, compuesto del semi-tendinoso y cabeza larga del biceps-femoral, y otro más anterior ó profundo, constituído por el semi-membranoso y cabeza corta del mismo biceps-femoral; al llegar á la parte inferior del muslo, divergen los tres músculos, marchando hacia afuera el biceps-femoral y hacia adentro el semi-tendinoso y el semi-membranoso, dando lugar con su separación á la formación de la parte superior del *rombo poplíteo.*

Músculo biceps-femoral *(biceps-crural).* — Es par, largo, extendido desde la tuberosidad isquiática y fémur hasta la cabeza del peroné, y se compone de dos cabezas iniciales y tendón terminal.—La *cabeza larga* es fusiforme, oblicua hacia abajo y afuera, situada á la parte externa de la región posterior.—La *cabeza corta*

es romboidal, oblicua hacia abajo y atrás, situada delante de la cabeza larga.—El *tendón terminal* es ancho, al empezar se redondea y refuerza descendiendo, se ata á la cabeza del peroné y emite dos expansiones.

Inserciones. La cabeza larga se inserta por su origen, á la tuberosidad isquiática; la extremidad inferior se une al tendón terminal.

La cabeza corta se inserta por su origen, al intersticio de la línea áspera del fémur; su borde posterior se une á la cabeza larga.

El tendón terminal he dicho ya que se ata á la cabeza del peroné.

Conexiones. La cabeza larga se relaciona por detrás, con el glúteo mayor, aponeurosis y piel; por delante, con el semi-membranoso, aproximador mayor y nervio ciático mayor; por adentro, con el semitendinoso é inferiormente forma el rombo poplíteo.

Fig. 160.

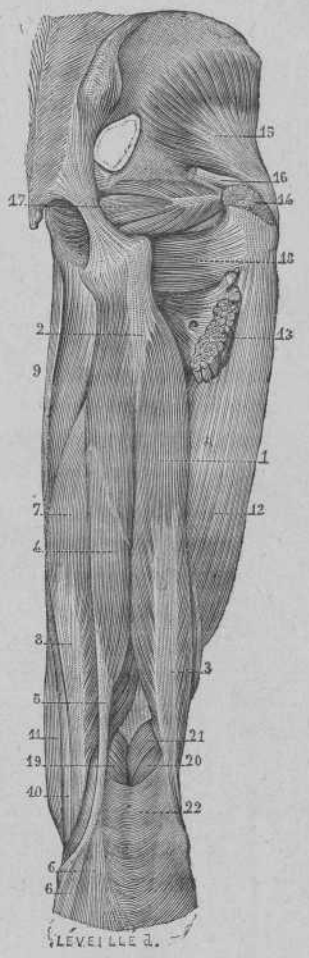


Fig. 160.

Músculos posteriores del muslo.—Capa superficial.

1, porción larga del biceps-femoral; 2, tendón común á esta porción larga y al semi-tendinoso que va á fijarse en la tuberosidad del isquion; 3, tendón interior del mismo músculo que va á fijarse en la cabeza del peroné; 4, semi-tendinoso; 5, tendón de este músculo; 6-6, expansiones por las cuales este tendón se continúa con la aponeurosis de la pierna; 7, semi-membranoso; 8, su tendón inferior; 9, recto interno; 10, su tendón; 11, extremidad inferior del sartorio; 12, vasto externo; 13, tendón por el cual el glúteo mayor se inserta en la rama externa de la bifurcación de la línea áspera; 14, carita en la cual se fija el tendón del glúteo mediano; 15, glúteo menor; 16; tendón del piramidal que se continúa por una prolongación con el del obturador interno; 17, obturador interno, en cuyo tendón se insertan los dos géminos; 18, cuadrado crural; 19, gemelo interno de la pierna; 20, gemelo externo; 21, origen del plantar delgado; 22, aponeurosis poplítea.

La cabeza corta se relaciona por delante, con el fémur; por detrás, con la cabeza larga; por afuera, con el vasto externo.

Estructura. Es casi totalmente carnoso en las dos cabezas, cuyas fibras de inserción son muy cortas; el tendón terminal es fuerte y emite una expansión para reforzar la aponeurosis tibial, y otra menor que se ata á la tuberosidad externa de la tibia.

Usos. Sirve para doblar la pierna y extender la pelvis.

Músculo semi-tendinoso.—Es par, largo, casi vertical, situado detrás del semi-membranoso y se extiende desde la tuberosidad isquiática hasta la tibia.

Inserciones. Se inserta por la extremidad superior, á la tuberosidad isquiática; por la terminación, á la tibia, formando parte de la pata de ganso.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con el glúteo mayor, aponeurosis y piel; por delante, con el semi-membranoso; por afuera con el biceps y concurre á formar el rombo poplíteo.

Estructura. Se compone de un vientre prolongado que ofrece una intersección lineal; de un tendón larguísimo.

Usos. Sirve para doblar la pierna; para extender la aponeurosis tibial; para extender la pelvis.

Músculo semi-membranoso. — Es par, largo, vertical, situado delante del semi-tendinoso y se extiende desde la tuberosidad isquiática hasta la tibia.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la tuberosidad isquiática; por la terminación, á la tuberosidad interna de la tibia, formando por sí solo una pata de ganso.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con el glúteo mayor y el semi-tendinoso; por delante, con el aproximador mayor y origen de los vasos poplíteos; por afuera, con el nervio ciático.

Estructura. Se compone de un tendón aponeurótico inicial y otro más ancho terminal; de fibras carnosas que tienen poca extensión.

Usos. Sirve para doblar la pierna; para extender la pelvis, de modo que los tres músculos de la región posterior del muslo desempeñan el mismo oficio; sirviendo sus inserciones inferiores distintas para modificar mútuamente las inclinaciones particulares de cada uno.

Músculos de la pierna.

Masas carnosas en bastante número y de no escasa robustez, rodean á la pierna por delante, por afuera y por detrás; extendidas desde los huesos de la pierna hasta el pie, excepto el músculo poplíteo que va desde el fémur á la pierna y los dos gemelos que nacen en el muslo, tienen por destino general determinar movimientos generales en el pie ó mover sus dedos; la superioridad de desarrollo que alcanzan los posteriores, dando lugar á la formación de la pantorrilla, rasgo característico de nuestra especie, demuestra toda su importante influencia en la bipedestación.

Se pueden dividir en tres regiones: anterior, externa y posterior.

Región anterior de la pierna.

Está formada por el tibial anterior, el extensor del dedo gordo y el extensor común de los dedos.

Los tres, prolongados y casi paralelos, descienden hasta el pie, á donde se separan encaminándose á su destino; dotado de menor longitud el segundo se halla colocado entre los otros dos y como escondido superiormente entre ellos; y en el dorso del pie afectan ciertos rasgos análogos con los tendones del dorso de la mano, pues como allí se encuentran á veces ramos tendinosos que enlazan sus tendones y les dan notable solidaridad en su acción.

Una cosa especial ocurre en la parte más declive del extensor común, á saber; que separándose algunos de sus manojos carnosos engendran un tendón, con mucha frecuencia independiente, justificando hasta cierto punto la costumbre de algunos anatómicos que le consideran como un músculo especial y le estudian como cuarto en esta región, bajo la denominación de *peroneo anterior*.

Músculo tibial anterior.—Es par, prolongado, vertical en la pierna, casi horizontal en el pie, situado hacia afuera de la tibia y extendido desde ésta á la cuña primera.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la tuberosidad externa

y cara externa de la tibia, á la membrana interósea tibio-peronea y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á la cuña primera y mediante una expansión al metatarsiano primero.

Conexiones. Se relaciona por delante, con la aponeurosis y piel; por adentro, con la tibia; por afuera, con el extensor común de los dedos, el extensor del dedo gordo y los vasos tibiales anteriores.

Fig. 161.

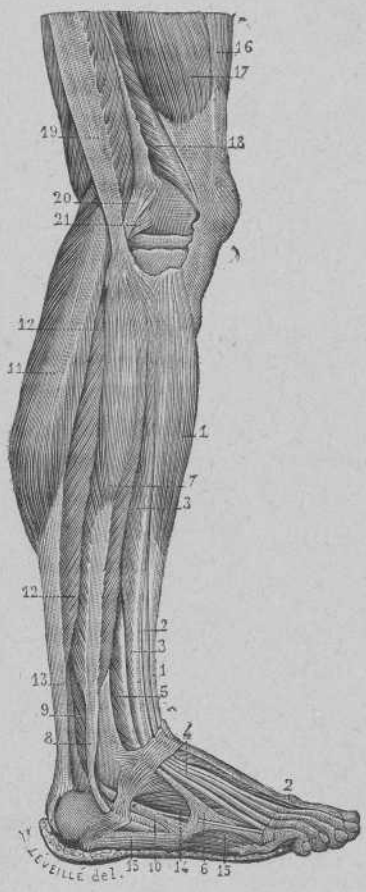


Fig. 161.

Músculos de la pierna, cara externa.

1-1, tibial anterior; 2-2, tendón del extensor propio del dedo gordo; 3-3, extensor largo común de los dedos; 4, tendones de este músculo destinados á los cuatro últimos dedos; 5, peroneo anterior; 6, inserción de este músculo en los dos últimos metatarsianos; 7, peroneo lateral largo; 8, tendón de este músculo que se refleja primero sobre el maleolo externo, y más abajo sobre el borde externo del pie; 9, peroneo lateral corto; 10, su tendón que va á insertarse en la tuberosidad del quinto metatarsiano; una división muy delgada se desprende de él para ir á la primera falange del dedo pequeño; 11, gemelo interno; 12-12, soleo; 13, tendón de Aquiles; 14, pedio; 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, tendón del biceps-femoral; 20, ligamento lateral externo de la articulación de la rodilla; 21, tendón del popliteo.

Estructura. Se compone de un vientre carnoso prismático triangular y de un tendón largo.

Usos. Sirve para elevar el pie ladeándole hacia adentro; para doblar la pierna sobre el pie.

MÚSCULO EXTENSOR DEL DEDO GORDO.—Es par, prolongado, ver-

tical en la pierna, casi horizontal en el pie, situado entre el tibial anterior y el extensor común de los dedos y extendido desde el peroné hasta el dedo gordo.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la cara interna del peroné y á la membrana interósea; por la terminación, á la falange segunda del dedo gordo.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con el extensor común de los dedos; por adentro, con el tibial anterior y vasos tibiales anteriores; en el pie, con los músculos y vasos pedios, que son más profundos.

Estructura. Se compone de un vientre aplastado lateralmente; de un tendón semi-penniforme.

Usos. Sirve para extender el dedo gordo.

Músculo extensor común de los cuatro últimos dedos.—Es par, prolongado, vertical en la pierna, casi horizontal en el pie, situado hacia afuera del tibial anterior y extensor del dedo gordo y extendido desde el peroné hasta el dedo gordo.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la tuberosidad externa de la tibia, á la cara interna del peroné, á la membrana interósea, á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á las falanges segundas y terceras de los cuatro dedos últimos.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con los peroneos laterales; por adentro, con el tibial anterior y el extensor largo del dedo gordo; en el pie está encima del pedio y debajo de la aponeurosis y piel.

Estructura. Se compone de un vientre aplastado; de un vientre semi-penniforme que se divide produciendo cuatro tendoncitos terminales encaminados á los cuatro dedos últimos.

Usos. Sirve para extender los dedos, ladeándoles.

Músculo peroneo anterior. — Es par, poco prolongado, casi vertical, colocado hacia afuera del extensor común de los dedos y extendido desde el peroné hasta el metatarso.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la cara interna del peroné; por la terminación, á la base del metatarsiano quinto.

Conexiones. Se relaciona por adentro, con el extensor común de los dedos; por afuera, con los peroneos laterales; por delante, con la piel.

Estructura. Se compone de un vientre delgado, confundido las más veces con el músculo precedente; de un tendón corto.

Usos. Sirve para auxiliar la acción principal del tibial anterior, corrigiendo su oblicuidad.

Región externa de la pierna.

Se compone de dos músculos: el peroneo lateral largo y el peroneo lateral corto, los cuales forman dos capas estratificadas, y descendiendo paralelamente llevan sus tendones á insertarse, uno al borde externo del pie y otro casi al borde interno y á tales puntos del metatarso que determinan acciones congéneres.

Músculo peroneo lateral largo.—Es par, largo, vertical en la pierna, casi horizontal en el pie, situado superficialmente en aquélla y profundamente en éste y extendido desde la parte más elevada de la pierna hasta la planta del metatarsiano primero.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la tuberosidad externa de la tibia, á la cabeza y cara externa del peroné y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, al tubérculo plantar de la base del metatarsiano primero.

Conexiones. Se relaciona en la pierna, por afuera, con la aponeurosis y piel; por adentro, con el peroné y peroneo lateral corto; pasa por la corredera maleolar del peroné;—en el pie atraviesa la cara externa del calcáneo y después la corredera plantar del cuboides.

Estructura. Se compone de vientre algo aplanado; de tendón largo, penniforme, que desarrolla un cartílago al penetrar en la corredera cuboidea y emite después algunas expansiones.

Usos. Sirve para mover el pie de manera que la planta mira hacia afuera y atrás.

Músculo peroneo lateral corto.—Es par, menos largo que el precedente, vertical en la pierna y oblicuo en el pie, profundo en la pierna y más superficial en el pie y extendido desde el peroné hasta el metatarsiano quinto.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la cara externa del

peroné y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, al tubérculo externo de la base del metatarsiano quinto.

Conexiones. Se relaciona por afuera, con el peroneo lateral largo; por adentro, con el peroné y el peroneo anterior; pasa por la corredera maleolar y la cara externa del calcáneo.

Estructura. Se compone de un vientre aplastado; de un tendón largo penniforme.

Usos. Sirve como auxiliar del peroneo lateral largo.

Región posterior de la pierna.

Mucha importancia ofrecen los músculos que la componen; tanto por su número y situación, como por su robustez y usos; nacidos de los huesos de la pierna ó del fémur descienden para llegar todos ellos al pie y ponerse al servicio de la totalidad ó de sus dedos; solamente el poplíteo termina en el tercio superior de la pierna y sirve para moverla, sin influír en la gimnasia del pie.

Estos músculos se distribuyen en dos sub-regiones naturales, una superficial y otra profunda.

La superficial está compuesta del triceps de la pierna y del plantar delgado; aquél por su enorme robustez, estructura y usos merece una atención singularísima; sus tres porciones muy aplanadas de delante á atrás, se conocen con las denominaciones de *gemelos, interno y externo y de sóleo;* su forma y gran volumen son característicos de la especie humana, dando lugar al mayor morcillo de la pierna ó *pantorrilla;* también engendran el tendón más robusto de la economía, *el tendón de Aquiles.* El plantar delgado contrasta por su pequeñez, por su corta significación en el hombre, con el triceps.

La profunda está compuesta de los cuatro músculos siguientes: el poplíteo, el flexor largo común de los cuatro últimos dedos, el flexor largo del dedo gordo y el tibial posterior. No son iguales en sus caracteres generales; mientras que el primero, corto y colocado en la parte superior de la tibia, sirve para mover la pierna, los otros tres, largos y prolongados, se extienden hasta el pie y sirven para producir movimientos generales de éste ó movimientos de los dedos. Estos tres últimos músculos, aunque para-

lelos y profundos, no están realmente situados en el mismo plano orgánico, en lo cual conviene fijar la atención, sino que el tibial posterior es algo más profundo, y los dos flexores colocándose detrás cubren parcialmente su cara posterior, ó al menos sus bordes externo é interno. También es curioso el que el flexor que va al dedo gordo sea el más externo en la pierna, al paso que el flexor común sea el más interno, porque este hecho obliga á que sus ejes se crucen diagonalmente.

Músculo triceps-sural ó de la pantorrilla.—Es más robusto en la especie humana que en los animales y se compone de tres cabezas y un tendón; aquéllas son los dos gemelos y el sóleo; éste es el tendón de Aquiles.

La totalidad de este músculo sirve para levantar el talón del suelo y por lo mismo todo el peso del cuerpo, y para doblar el muslo sobre la pierna.

1.º Músculos gemelos *(gastronemios)*. —Son dos en cada pierna, ovoideos, convergentes, de modo que se unen inferiormente, superficiales y extendidos desde los cóndilos del fémur hasta el tendón de Aquiles.

Fig. 162.

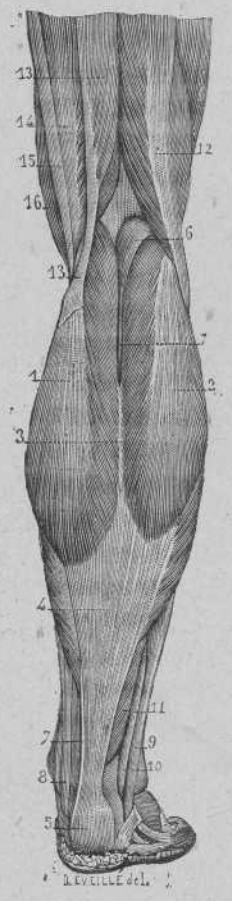


Fig. 162.

Músculos gemelos.

1, gemelo interno; 2, gemelo externo; 3, aponeurosis de terminación de estos músculos que se entrevé separándolos fuertemente; 4, tendón de Aquiles; 5, inserción de este tendón en el calcáneo; 6, manojo carnoso del plantar delgado; 7, tendón de este músculo visto al través del intersticio de los gemelos; 8, este mismo tendón que costea el borde interno del tendón de Aquiles para ir á insertarse en el borde interno de la cara posterior del calcáneo; 9, tendón del flexor largo común de los dedos; 10, tendón del peroneo lateral largo; 11, tendón del peroneo lateral corto; 12, flexor largo del dedo gordo; 13, tendón del biceps-femoral; 14, semitendinoso; 15, semi-membranoso; 16, recto interno.

Inserciones. Se insertan el gemelo externo por su origen, al cóndilo externo del fémur y encima de él, y al ligamento de Winslow; por la terminación, á la aponeurosis que engendra al tendón de Aquiles; el gemelo interno por su origen, al cóndilo interno del fémur y encima de él, y al ligamento de Winslow; por la terminación, á la aponeurosis que engendra al tendón de Aquiles.

Conexiones. Se relacionan por detrás con la piel, aponeurosis y vasos safenos externos; por delante, con la rodilla, plantar delgado, poplíteo y sóleo; forman los dos bordes inferiores de la corva.

Estructura. Se compone cada uno de un tendón aponeurótico inicial, que es superficial; de un tendón aponeurótico terminal, que es profundo; de un vientre carnoso ovoideo, que es algo más declive en el gemelo interno.

2.° Músculo sóleo.—Hay uno en cada pierna, aplastado, de forma de plantilla de zapato, grueso, vertical, más profundo que los precedentes y extendido desde los huesos de la pierna hasta el tendón de Aquiles.

Inserciones. Se inserta por su origen, á la cabeza y tercio superior del peroné, al arco fibroso que desde éste salta á la tibia, á la línea áspera y borde interno de la tibia y á los tabiques fibrosos próximos; por su terminación, al tendón de Aquiles.

Conexiones. Se relaciona por delante, con músculos profundos posteriores de la pierna, vasos y nervios; por detrás, con los gemelos y plantar delgado.

Estructura. Se compone de una aponeurosis posterior transversal; de otra aponeurosis anterior transversal, de otra aponeurosis ántero-posterior central; de dos porciones carnosas reunidas cual si fuesen una sola y á veces de una porción carnosa en forma de plumita.

3.° Tendón de Aquiles.—Es el más fuerte del cuerpo, empieza en la unión de los gemelos y sóleo, desciende verticalmente y estrechándose, y se ata á la parte posterior del calcáneo, después de resbalar á favor de una cápsula sinovial.

Músculo plantar delgado.—Es par, vestigio del plantar de algunos animales, conoideo, casi vertical, situado entre las porciones del triceps-sural y extendido desde el cóndilo externo femoral hasta la parte interna del calcáneo.

Inserciones. Se inserta por su origen, encima del cóndilo externo del fémur, por su terminación, al calcáneo, á la grasa que hay en su parte interna ó al tendón de Aquiles.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con los gemelos, por delante, con el poplíteo y el sóleo.

Estructura. Se compone de un vientre pequeño conoideo; de un tendón delgado y muy largo.

Usos. No se conocen bien.

Músculo poplíteo.—Es par, triangular, oblicuo hacia abajo y adentro, colocado profundamente en la corva y extendido desde el fémur hasta la tibia.

Inserciones. Se inserta por su origen, al cóndilo externo del fémur; por su terminación, á la tibia por encima de la línea áspera y á su aponeurosis de cubierta.

Conexiones. Se relaciona por delante, con la articulación tibio-peronea superior y con la tibia; por detrás, con el plantar delgado, gemelos y vasos poplíteos.

Estructura. Se compone de un tendón inicial fuerte que tiene dos expansiones; de un vientre corto y ancho de fibras desiguales.

Usos. Sirve para doblar la pierna sobre el fémur; para doblar el muslo sobre la pierna.

Músculo flexor largo común de los cuatro últimos dedos. —Es par, prolongado, vertical en la pierna, casi horizontal en el pie, situado detrás y hacia adentro del tibial posterior y detrás de la tibia, se extiende desde este hueso á las falanges terceras.

Inserciones. Se inserta por su origen, á la cara posterior y línea áspera de la tibia y á los tabiques fibrosos próximos; por su terminación, á la base de las falanges terceras de los cuatro dedos últimos.

Conexiones. Se relaciona:—en la pierna por detrás, con el sóleo; por delante, con la tibia y tibial posterior; por afuera, con el tibial posterior y flexor largo del dedo gordo; pasa por la corredera maleolar de la tibia;—en el pie por abajo, con el flexor corto común, por cuyas horquillas atraviesa; por encima, con los músculos profundos y huesos, atraviesa la corredera plantar del cuboides; recibe inserciones del accesorio y de los lumbricales.

Estructura. Se compone de un vientre poco voluminoso; de

un tendón largo y penniforme, que en la planta se divide en cuatro tendones divergentes encaminados á los cuatro dedos últimos.

Usos. Sirve para doblar con alguna oblicuidad los cuatro dedos últimos.

Músculo flexor largo del dedo gordo.—Es par, prolongado, casi vertical en la pierna, después oblicuo y en el pie horizontal, situado detrás del peroné hacia afuera del tibial posterior y flexor largo común y extendido desde el mismo peroné al dedo gordo.

Inserciones. Se inserta por su origen, á la parte posterior del peroné, á la membrana interósea y á los tabiques fibrosos próximos; por su terminación, á la falange segunda del dedo gordo.

Conexiones. Se relaciona por delante, con el peroné y tibial posterior; por detrás, con el sóleo; por adentro, con el tibial posterior y flexor largo común; pasa por la corredera posterior del astrágalo y por la mayor del calcáneo.

Estructura. Se compone de un vientre prolongado y no grande; de un tendón casi penniforme y largo.

Usos. Sirve para doblar el dedo gordo.

Fig. 163.

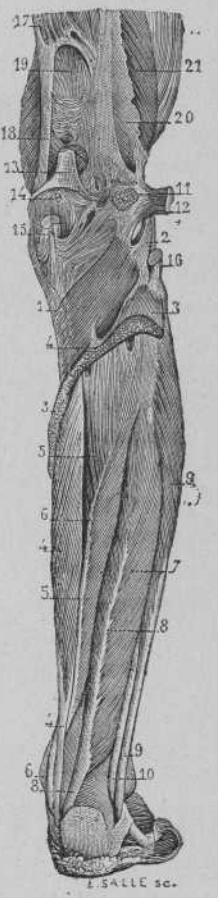


Fig 163.

Músculos de la pierna.—Capa profunda.

1, popliteo; 2, tendón de este músculo; 3-3, corte del sóleo; 4, anillo fibroso de este músculo; 5, tibial posterior; 6, tendón de este músculo; 7, flexor largo propio del dedo gordo; 8-8, su tendón; 9, tendón del peroneo lateral largo; 10, tendón del peroneo lateral corto; 11, inserción del plantar delgado; 12, inserción del gemelo externo; 13, tendón de origen del gemelo interno levantado para que se vea el orificio de la cápsula fibrosa subyacente; 14, orificio de esta cápsula fibrosa; 15, tendón del semi-membranoso; 16, tendón del biceps-femoral; 17, adductor mayor; 18, tendón de su porción larga; 19, anillo fibroso de este músculo; 20, tabique intermuscular externo; 21, manojo inferior del vasto externo.

Músculo tibial posterior.—Es par, prolongado, vertical en la pierna, oblicuo en el pie, situado muy profundamente detrás de la membrana interósea y huesos de la pierna y extendido desde éstos al escafoides.

Inserciones. Se inserta por su origen, á la membrana interósea, al peroné, á la tibia y á los tabiques fibrosos próximos; por su terminación, al tubérculo interno del escafoides y huesos próximos mediante unas expansiones.

Conexiones. Se relaciona por detrás, con los flexores largos del dedo gordo y de los restantes; por delante, con la membrana interósea y huesos de la pierna; pasa por la corredera maleolar de la tibia.

Estructura. Se compone de un vientre prolongado y de un tendón largo que emite algunas expansiones al terminar.

Usos. Sirve para ladear el pie llevando su planta hacia atrás y adentro.

Región poplítea.

Entre los músculos posteriores del muslo y los posteriores superficiales de la pierna que acabo de describir, se forma un espacio ó hueco romboidal colocado detrás de la articulación de la rodilla y conocido con los nombres de *espacio poplíteo* ó *corva.*

Su forma, muy regularmente romboidal, permite estudiar en él cuatro bordes, dos superiores y dos inferiores, y cuatro ángulos, superior, inferior, externo é interno. El borde superior externo está formado por el biceps-femoral. El borde superior interno se compone de los músculos semi-tendinoso, semi-membranoso, recto interno y sartorio, colocados estratificadamente. Los dos bordes inferiores son más cortos y están formados por los gemelos, existiendo además en el lado externo el plantar delgado. El ángulo superior resulta del encuentro del biceps-femoral con el semitendinoso y semi-membranoso. El ángulo inferior está formado por la convergencia de ambos gemelos. Los ángulos laterales corresponden al encuentro de los citados músculos del muslo con los de la pierna. En el fondo de este espacio se ve la articulación de la rodilla cubierta por su ligamento posterior.

Se encuentra ocupado y atravesado por órganos de la mayor importancia; los vasos poplíteos y el nervio poplíteo interno le

atraviesan casi de arriba á abajo; la safena externa y el nervio poplíteo externo también le atraviesan en sentido vertical; mucho tejido célulo-grasoso le rellena, siendo causa de accidentes graves cuando se forman abscesos; en fin, está cubierto superficialmente por una aponeurosis y la piel.

Músculos del pie.

Organizada esta parte de nuestros miembros abdominales, más para sostener grandes pesos que para efectuar movimientos ágiles y privada de dedo pulgar, su aparato muscular no ofrece identidad completa con el de la mano; pero lo mismo que en ésta, el eje del órgano es al parecer, el punto de concentración á que convergen los movimientos y á que se subordinan las inserciones; por esto, siguiendo nuestra conducta de entonces, referiremos las denominaciones empleadas á esos usos, advirtiendo que el eje del pie pasa por el metatarsiano segundo y por el dedo correspondiente.

Son numerosos los músculos existentes, cortos, si bien los plantares más superficiales se prolongan mucho de atrás adelante; sus inserciones fijas las atan al tarso ó metatarso, ó á fuertes aponeurosis de cubierta; las móviles van á los dedos; sólo se exceptúan los lumbricales y el accesorio del flexor largo común, que llevan una de sus ataduras al tendón de este mismo músculo.

Repártense estas masas carnosas en cinco agrupaciones, que constituyen otras tantas regiones, una dorsal, tres plantares y otra interósea, siendo las plantares, interna, externa y media.

Región dorsal del pie.

Es pequeña, pues está reducida á un solo músculo, que tiene la singularidad de ser extensor común de los cuatro dedos primeros, dejando por lo tanto libre al quinto dedo y no al primero como sucede en todos los demás músculos flexores ó extensores comunes; se llama este músculo *pedio*.

Músculo pedio *(extensor de los cuatro primeros dedos)*.—Es

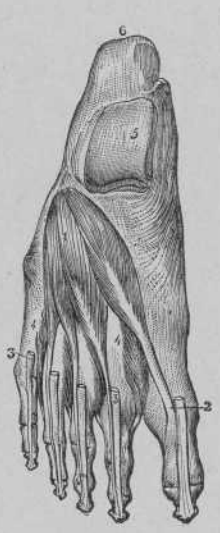
par, casi triangular, oblicuo, colocado encima del tarso y del metatarso, y extendido desde el calcáneo hasta los cuatro dedos primeros.

Inserciones. Se inserta por el origen, encima de la apófisis mayor del calcáneo y á los ligamentos próximos; por la terminación, al dorso de las falanges primeras de los cuatro dedos primeros.

Conexiones. Se relaciona por encima, con los tendones del extensor largo común de los dedos; por abajo, con los huesos del pie; por adentro, con el tendón del extensor del dedo gordo y los vasos pedios.

Estructura. Se compone de un vientre que se divide en cuatro

Fig. 164.



Músculo pedio; músculos interóseos dorsales.

Fig. 165.



Músculos de la planta del pie. Capa superficial.

Fig. 164.—1, músculo pedio, cuyos cuatro tendones van á los cuatro primeros dedos; 2, tendón del extensor propio del dedo gordo que va á fijarse en la segunda falange de éste, mientras que el primer tendón del pedio se inserta en la primera; 3-3, tendón del extensor común de los dedos; en el lado externo de los tres primeros se unen con ellos los tres últimos tendones del pedio; 4-4, interóseos dorsales; 5, astrágalo; 6, calcáneo.

Fig. 165.—1, calcáneo; 2, corte de la aponeurosis plantar media; 3, adductor del dedo gordo; 4, abductor del dedo pequeño; 5, flexor corto común de los dedos; 6, tendón del flexor largo propio del dedo gordo; 7-7, tendón de los lumbricales; 8, flexor corto del dedo pequeño; 9-9, tendones del flexor largo común de los dedos.

pequeños que se solapan; de cuatro tendones delgados que se incorporan parcialmente á los del extensor largo común.

Usos. Sirve para extender los dedos algo oblicuamente.

Región plantar interna.

Está compuesta de cuatro músculos cortos, dispuestos en capas estratificadas irregularmente, los cuales convergen hacia los huesos sesamoideos del ligamento glenoideo plantar de la articulación metatarso-falangiana del dedo gordo; son el apartador, el flexor corto, el aproximador oblicuo y el aproximador transverso.

Músculo apartador del dedo gordo. — Es par, prolongado, horizontal, situado en el borde interno plantar y extendido desde la parte posterior del calcáneo hasta el dedo gordo, apareciendo formado por dos porciones, una *mayor* y otra *menor*.

Inserciones. Se inserta por el origen, la porción mayor, á la aponeurosis plantar interna, al ligamento semi-anular interno, á la cara plantar del calcáneo y á los tabiques fibrosos próximos; la porción menor, á la cara inferior del escafoides y tejidos fibrosos próximos; por la terminación, al hueso sesamoideo interno y falange primera del dedo gordo.

Conexiones. Se relaciona por abajo y adentro, con la aponeurosis y piel; por arriba, con el flexor corto del dedo gordo y los tendones de la corredera mayor del calcáneo; por afuera, con el flexor corto común.

Estructura. Se compone de fibras carnosas, que forman dos porciones, una posterior grande y otra anterior corta; de un tendón terminal corto.

Usos. Sirve más para doblar al dedo gordo que para separarle.

Músculo flexor corto del dedo gordo.—Es par, prolongado, pequeño, póstero-anterior, situado entre el apartador y el aproximador oblicuo, y extendido desde la fila anterior del tarso hasta el dedo gordo.

Inserciones. Se inserta por su origen, á la cara inferior del ligamento calcáneo-cuboideo plantar, al filo de la cuña tercera y tejidos fibrosos próximos; por su terminación, á los dos huesos sesamoideos y falange primera del dedo gordo.

Conexiones. Se relaciona por encima, con el metatarsiano primero; por debajo, con el tendón del flexor largo del dedo gordo, á quien forma una especie de canal; por adentro, con el apartador; por afuera, con el aproximador oblicuo.

Estructura. Se compone de fibras carnosas cortas y desiguales, y termina como bifurcado.

Usos. Sirve para doblar el dedo gordo.

Músculo aproximador oblicuo del dedo gordo. — Es par, triangular, oblicuo hacia adelante y adentro, situado más profundamente que los lumbricales y extendido desde el cuboides hasta el dedo gordo.

Inserciones. Se inserta por su base, á las articulaciones del cuboides y cuñas con los metatarsianos centrales, y á los tejidos fibrosos próximos; por la terminación, al hueso sesamoideo externo y falange primera del dedo gordo.

Conexiones. Se relaciona por encima, con los interóseos y metatarsianos primeros; por abajo, con los lumbricales y flexor largo común; por adentro, con el flexor corto del dedo gordo.

Estructura. Se compone de fibras carnosas convergentes y de un tendón corto.

Usos. Sirve para doblar el dedo gordo, aproximándole al eje del pie.

Músculo aproximador transverso del dedo gordo.—Es par, irregular, casi transversal, profundo y extendido desde la articulación metatarso-falangiana quinta hasta el dedo gordo.

Inserciones. Se inserta por sus manojos de origen, á las tres ó cuatro últimas articulaciones metatarso-falangianas; por su terminación, al hueso sesamoideo externo y falange primera del dedo gordo.

Conexiones. Se relaciona por encima, con las articulaciones metatarso-falangianas; por abajo, con los tendones flexores y lumbricales.

Estructura. Se compone de tres ó cuatro manojos carnosos convergentes que se unen en una terminación común.

Usos. Sirve para aproximar el dedo gordo, inclinándole algo hacia abajo.

Región plantar externa.

Se compone solamente de dos músculos, el separador y el flexor corto del dedo pequeño; ambos son de cortas dimensiones, aunque desiguales, y atando su punto fijo al tarso, terminan en el dedo pequeño y se destinan al servicio de éste.

Músculo separador del dedo pequeño.—Es par, prolongado, horizontal, situado en el borde externo plantar y extendido desde el calcáneo hasta el dedo quinto, presentando al parecer dos porciones, una *mayor* y otra *menor*.

Inserciones. Se inserta por el origen, la porción mayor, á la parte posterior de la cara inferior del calcáneo, á la aponeurosis plantar externa y á los tabiques fibrosos próximos; la porción menor, á la base del metatarsiano quinto; por la terminación, á la base de la falange primera del dedo quinto.

Conexiones. Se relaciona por arriba, con los huesos externos del pie; por abajo y afuera, con la aponeurosis y piel; por adentro con el flexor corto común.

Estructura. Se compone de fibras carnosas, que las más veces forman dos porciones, una mayor y otra menor; de un tendón corto.

Usos. Sirve para separar el dedo quinto, doblándole al mismo tiempo.

Músculo flexor corto del dedo pequeño.—Es par, menos prolongado, horizontal, situado hacia adentro y encima del precedente, y extendido desde el metatarsiano quinto hasta el dedo correspondiente.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la parte posterior plantar del metatarsiano quinto y á los tejidos fibrosos próximos; por la terminación, á la falange primera del dedo quinto.

Conexiones. Se relaciona por abajo y afuera, con el apartador del dedo pequeño; por arriba, con el metatarsiano quinto; por adentro, con los interóseos.

Estructura. Se compone de un vientre fusiforme; de un tendón pequeño.

Usos. Sirve para doblar el dedo quinto, separándole un poco.

Región plantar media.

Contrasta la robustez de ésta con la región media de la mano, que es su representante, y consiste en que posee una masa carnosa fuerte que equivale á uno de los flexores antibraquiales, al flexor sublime y además otro músculo que sirve para corregir la acción oblicua producida por el flexor largo común de los dedos; resulta, pues, formada una región algo extensa que ocupa todo

Fig. 166.



Músculos de la planta del pie. Capa media.

Fig. 167.



Músculos de la planta del pie. Capa profunda.

FIG. 166.—1, accesorio del flexor largo común; 2, tendón del flexor largo común que sale de su vaina y se divide en cuatro tendones secundarios; 3, tendón del flexor largo propio del dedo gordo; 4, serie de los cuatro lumbricales; 5, uno de los tendones del flexor corto común atravesado por el tendón 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. 167.—1, calcáneo; 2, vaina fibrosa del flexor largo propio del dedo gordo; 3, vaina fibrosa del flexor largo común 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, abductor transverso del dedo gordo; 9 interóseos plantares; 10 vaina del tendón del peroneo lateral largo.

el espacio comprendido entre las dos plantares externa é interna. Los músculos que la componen son: el flexor corto común de los cuatro dedos últimos, el accesorio del flexor largo común y los lumbricales.

Músculo flexor corto común de los cuatro últimos dedos.—Es par, prolongado de delante á atrás, cuadrífido; ocupa el centro de la planta del pie y se extiende desde la parte posterior del calcáneo hasta los dedos.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la tuberosidad plantar mayor del calcáneo, á la aponeurosis plantar y á los tabiques fibrosos próximos; por la terminación, á las bases de las falanges segundas de los cuatro dedos últimos.

Conexiones. Se relaciona por abajo, con la aponeurosis plantar y piel; por arriba, con el accesorio, el flexor largo común y los lumbricales; por afuera, con el separador del dedo pequeño; por adentro, con el separador del dedo gordo; sus tendones ofrecen horquillas para dar paso á los del flexor largo común.

Estructura. Se compone de un vientre que se divide anteriormente en cuatro pequeños; de cuatro tendones que se ahorquillan.

Usos. Sirve para doblar las falanges segundas de los cuatro dedos últimos.

Músculo accesorio del flexor largo común de los dedos.—Es par, cuadrilátero, oblicuo hacia adelante y algo adentro, situado encima del flexor corto común y extendido desde el calcáneo hasta el tendón del flexor largo común.

Inserciones. Se inserta por el origen, á la cara inferior del calcáneo y al ligamento calcáneo-cuboideo plantar; por su terminación, al tendón del flexor largo común.

Conexiones. Se relaciona por arriba, con el calcáneo y sus ligamentos plantares; por abajo, con el flexor corto común.

Estructura. Se compone de un vientre que parece bífido hacia su borde inicial ó posterior.

Usos. Sirve para corregir la oblicuidad del flexor largo común.

Músculos lumbricales.—Son cuatro en cada pie, fusiformes, pequeños, horizontales, algo divergentes, profundos y extendidos

desde el tendón del flexor largo común hasta las falanges de los dedos.

Inserciones. Se insertan por su origen, á la cuadrifurcación del tendón del flexor largo común de los dedos; por su terminación, á las falanges primeras de los cuatro dedos últimos.

Conexiones. Se relacionan por abajo, con los tendones del flexor corto común; por arriba, con los músculos interóseos y aproximadores del dedo gordo.

Estructura. Se componen de vientres lumbricoides; de tendones muy delgados.

Usos. Sirven para doblar las falanges primeras, extendiendo las segundas y terceras.

Región interósea.

Semejanza notable existe respecto de la presente región en la mano y en el pie; en éste como en aquélla se pueden contar siete músculos divididos en dos grupos, dorsal y plantar, caracterizados por propiedades en extremo parecidas. Así sucede que en el pie, los interóseos dorsales son también en número de cuatro, mayores, bífidos por la extremidad posterior, simples por la anterior, penniformes y apartadores; mientras que los plantares son en número de tres, menores, sencillos en ambas extremidades, semi-penniformes y de uso aproximador.

Pero una diferencia importante existe entre los interóseos de la mano y los del pie, relativa á las inserciones terminales; consiste en que no se hacen á los mismos dedos porque el eje del pie pasa por el dedo segundo y no por el tercero, debiendo por lo mismo subordinarse dichas inserciones á aquel cambio.

Músculos interóseos dorsales.—Son cuatro en cada pie, pequeños, situados en los cuatro espacios interóseos, extendidos desde éstos hasta las falanges primeras de los dedos segundo, tercero y cuarto.

Inserciones. Se inserta cada uno por el origen, á dos huesos metatarsianos próximos; por la terminación, al tubérculo de la falange primera próxima, más distante del eje del pie.

Conexiones. Se relacionan por abajo, con los interóseos plan-

tares y lumbricales y aproximadores del dedo gordo; por arriba, con tejidos dorsales del pie.

Estructura. Se componen de un vientre al parecer bífido; de un tendón penniforme.

Usos. Sirven para doblar las falanges y separarlas del eje del pie.

Músculos interóseos plantares. — Son tres en cada pie, más pequeños, situados debajo de los metatarsianos tercero, cuarto y quinto, y se extienden desde éstos á los dedos correspondientes.

Inserciones. Se inserta cada uno por el origen, á un solo hueso metatarsiano; por la terminación, al tubérculo de la falange primera próxima, que está más inmediata al eje del pie.

Conexiones. Se relacionan por arriba, con los interóseos dorsales; por abajo, con los flexores y lumbricales.

Estructura. Se componen de un vientre simple; de un tendón pequeño.

Usos. Sirven para doblar las falanges y aproximarlas al eje del pie.

Homologías del sistema muscular.

Las homologías *especiales* de este sistema, ó sean las que ofrecen las numerosas piezas que lo componen con las de los animales vertebrados, no están bien estudiadas todavía, á pesar de estar ya recogidos la mayor parte de datos de Anatomía comparada que son necesarios, y estar recopilados en obras tan importantes como las de Cuvier, Humpliry, Meckel y otras. Las homologías especiales, ó sea las que presentan entre sí las diversas partes del sistema en la misma especie animal, tampoco han sido expuestas aún de manera completa y del todo satisfactoria; pero los trabajos hechos hasta el presente, permiten ensayar un plan general de sistematización de los músculos, fundado en sus homologías.

El tipo abstracto del sistema muscular humano se concibe, suponiendo un animal vertebrado inferior, sin miembros, dotado como los gusanos de una envoltura muscular completa inserta á la piel y á las piezas de su esqueleto rudimentario por las dos superficies correspondientes, cuya envoltura se fuera fragmen-

tando en láminas carnosas y cada una de estas en trozos más ó menos regulares, según las necesidades de la función y la complicación gradual del esqueleto.

En tal supuesto, una capa carnosa superficial quedaría relacionada con la piel y dependiente de ella, constituyendo esas delgadas láminas que, como el cutáneo del cuello, recuerdan en el hombre el extenso plano muscular subcutáneo de muchos animales superiores; otra capa, la más gruesa, profunda y complicada, quedaría al servicio de los huesos, tomando su inserción en ellos y abundando más donde hayan de ser más variados, extensos y potentes los movimientos que las masas contráctiles derivadas de esta capa deben producir, y en alguna región muy particular, como la cara, la inamovilidad de los huesos no reclamando músculos para sí, determinan la no aparición de la capa profunda y la persistencia del estado primitivo admitido en hipótesis, ó sea, la inserción del plano muscular á la piel y al esqueleto por sus caras, que es precisamente lo que hacen la mayoría de los músculos faciales por sus extremos.

En el tronco las masas contráctiles se subordinan á la forma del esqueleto, llenando las más profundas los huecos de las piezas óseas que limitan los dos grandes conductos vegetativo y animal; pasando las intermedias sobre varios de los segmentos anulares del esqueleto axial, desde uno de aquéllos hasta otro más ó menos distante, para determinar movimientos de conjunto; y disponiéndose los más superficiales á manera de extensos forros, que refuerzan las grandes cavidades ó forman por sí solas sus paredes, cuando las partes duras son insuficientes ó faltan casi del todo por exigirlo así la calidad de las funciones.

La aparición de los miembros debajo de la capa carnosa periparietal del tronco, determinaría la diferenciación y fraccionamiento de dicha capa, que desde entonces estará subordinada á la morfología del esqueleto apendicular y que, según la hipótesis que expongo, podrá ser considerada como origen común de todos los músculos correspondientes á dicho esqueleto.

Lo mismo que á éste se puede dividir al sistema muscular en *axial y apendicular*, si bien la compenetración y entrecruzamiento de las piezas carnosas hace más difícil señalar las que comprende cada grupo.

Los *músculos axiales* son los extendidos de unos puntos á otros

del esqueleto axial, y de entre ellos, corresponden unos á las paredes del conducto posterior ó de la vida animal y los restantes á las del anterior ó vegetativo. Para establecer las homologías hay que comparar los manojos de estos músculos correspondientes á cada segmento bianular del esqueleto, con sus equivalentes en los extremos de la serie metamérica, cuyos extremos están profundamente modificados como se dijo en la Esqueletología.

Según la teoría debiera haber entre cada dos segmentos óseos de la porción axial, manojos inter-anulares posteriores y anteriores, divididos en *directos* ó que unen puntos homólogos de dos segmentos como los interespinosos, intertransversos, intercostales, escalenos, etc., y oblicuos ó *indirectos*, cuyas fibras se extienden desde un elemento de un anillo á otro elemento distinto de otro anillo del mismo conducto ó de conducto diferente, de cuyos manojos hay ejemplos en los transverso-espinosos del multífido del espinazo, los serratos menores, el esplenio, los oblicuos de la nuca y otros muchos. Las modificaciones que sufre esta disposición fundamental son tan variadas en las distintas regiones del raquis y sus dependencias, que se hace de todo punto imposible exponerlas aquí para hacer resaltar detalladamente las homologías.

Los músculos *apendiculares* ó de los miembros se disponen formando grupos correspondientes á los segmentos de éstos.

Los del segmento radicular de cada apéndice ó sean los de los cinturones torácico y pelviano, forman un sistema encargado de los movimientos de totalidad del miembro, y, en medio de las profundas diferencias que entre los del torácico y abdominal existen por la función distinta que á cada uno corresponde, se pueden reconocer con Sabatier algunas homologías: como las del trapecio y deltoides reunidos, puesto que éste viene á ser prolongación de aquél, y el glúteo mayor, que á manera de ancha y gruesa almohadilla muscular cubre el cinturón pelviano de modo parecido á como el músculo trapecio-deltoideo reviste el cinturón escapular más ampliamente; las de la porción iliaca del psoas con el subescapular; de los glúteos mediano y pequeño con los supra é infra-espinosos; y las de los otros músculos pelvi-trocantéreos con los redondos y quizás con los pectorales y el dorsal ancho, si bien las homologías son más difíciles de establecer en éstos y llegan á ser casi infundadas respecto á músculos como el angular del

omóplato, el romboideo y el serrato lateral, cuya interpretación es muy dudosa.

En el segundo segmento de cada miembro son claras las correspondencias de los músculos triceps y biceps braquiales y femorales; lo son menos las del braquial anterior con la suma del semi-tendinoso y semi-membranoso; apenas las hay entre los músculos de la región interna del muslo y el coraco-braquial que es el único representante de ellos en el brazo y faltan por completo en el sartorio y tensor de la fascialata, por carecer de representación en el miembro superior.

Del antebrazo y la pierna se corresponden claramente: los extensores comunes de los dedos de uno y otra; el flexor superficial de los dedos de aquél con el flexor corto plantar del pie; el flexor profundo del antebrazo con el flexor largo de la pierna; el flexor de los extensores propios del pulgar con el flexor y el extensor del dedo gordo; el extensor del dedo pequeño con el peroneo anterior, y el pronador redondo con el poplíteo. No hay tanta seguridad de acierto al considerar semejantes el cubital anterior y el sóleo, sólo porque terminan en huesos equivalentes que son; el pisiforme y la epífisis del calcáneo; y más aventurado es todavía señalar los homólogos precisos del otro cubital de los radiales, de los palmares y de los supinadores, pues los tibiales y peroneos, únicos que pueden representarlos parcialmente en la pierna, difieren bastante de los citados del antebrazo para que se puedan fijar sus homologías sin más atento examen y estudio más detenido de la Anatomía comparada.

En cuanto á los músculos de la mano y del pie, no necesitan paralelo especial para hacer resaltar sus semejanzas; y hasta el pedio, que hace excepción, se encuentra representado algunas veces en el dorso de la mano por algunos manojos supernumerarios.

ANGIOLOGÍA.

Es la rama científica que se ocupa de la descripción del aparato circulatorio. Este se compone de numerosísimos conductos arboriformes unidos ó continuados, abiertos unos en otros y ais-

lados en cierto modo del resto de la organización, pues si bien están repartidos en todos los órganos, sus cavidades no comunican con las de otros órganos huecos; así es, que los líquidos ó humores que contienen no pueden extravasarse en el estado normal, siendo preciso para su derrame una herida ó solución de continuidad; la extravasación de estos humores por trasudación ó rezumamiento no debe ser considerada como derrame verdadero, puesto que en circunstancias tales no se extravasa el líquido contenido, sino parte del plasma ó porción más fluída.

Los conductos arboriformes más voluminosos están unidos á un órgano grande, de mucha actividad contráctil por ser muy musculoso, de múltiples cavidades y que ejerce la influencia principal en el curso de la sangre; este órgano es el *corazón*.

Los conductos enclavados en él son de dos clases: unos, llamados *arterias,* son bastante elásticos y contráctiles, de suerte que se hallan en el cadáver siempre huecos y vacíos, circunstancia que hizo creer á los antiguos que estaban destinados á conducir ciertos fluídos, pero no sangre; nacen mediante dos troncos gruesos de los ventrículos.

Los otros conductos se llaman *venas;* tienen menor elasticidad y contractilidad, de manera que en el cadáver sus paredes están aplastadas y en sus cavidades aparece acumulada la sangre; nacen mediante varios troncos de las aurículas.

Lo mismo las arterias que las venas contienen sangre; pero el mayor número de aquéllas lleva sangre roja y el menor número lleva sangre negra; al paso que sucede lo contrario en las venas, pues el mayor número acarrea sangre negra y las menos llevan sangre roja. Ni es igual tampoco la dirección de la corriente ó curso sanguíneo, porque en todas las arterias camina desde el corazón ó troncos arteriales á las ramas, ramos y ramitos, mientras que en las venas camina desde los ramitos á los ramos, ramas, tronco y corazón, es decir, que tomando como punto de partida á éste, la corriente es centrífuga en las arterias y centrípeta en las venas.

El líquido sanguíneo no salta violentamente desde los ramitos arteriales á los ramitos venosos; entre ambos existen redes admirables de conductillos, cuya estructura da á conocer evidentemente que forman parte integrante del aparato circulatorio; llámanse *vasos capilares*; su abundancia es extraordinaria, pues apenas se halla tejido constituyente que no los posea; su impor-

tancia corre parejas con tanta riqueza, porque en ellos mismos ó más bien á través de sus paredes, realízanse las dos funciones de la vida orgánica más importantes, la *nutrición* y la *respiración.*

Además, existe otra serie de vasos ó conductos arboriformes casi transparentes, muy delicados, cuyos troncos desaguan en las venas y cuyas raíces desaparecen en la trama íntima de los órganos; estos vasos llevan el nombre de *linfáticos* y *quilíferos,* porque el líquido que conducen es linfa en los más y quilo en los menos; la dirección del curso de ambos humores se asemeja á la de la sangre venosa, es decir, que marchan desde las raíces á los troncos.

Resulta que el aparato circulatorio se compone de los órganos siguientes: corazón, arterias, vasos capilares, venas y vasos linfáticos y quilíferos.

La importancia del aparato circulatorio no cede á la de ningún otro aparato; basta saber como demostración, que todos los órganos que le constituyen parece que están repartidos en dos grandes secciones destinadas respectivamente al ejercicio de las dos funciones orgánicas más trascendentales; esas dos secciones son los aparatos de la *circulación mayor* y de la *circulación menor.* El primero se compone de dos cavidades del corazón, del árbol arterial mayor ó aórtico y de todas las venas que conducen sangre venosa; á él se agregan todos los vasos linfáticos; en los capilares que existen entre sus ramitos arteriales y venosos tienen lugar los fenómenos de la nutrición. El segundo está compuesto por las dos restantes cavidades cardiacas, por el árbol arterial menor ó pulmonar y por las venas que contienen sangre roja; en los capilares que enlazan los ramitos arteriales y venosos se verifican los fenómenos principales de la respiración.

CORAZÓN.

Es el centro del aparato circulatorio, el agente principal de la circulación, el punto de partida de las corrientes sanguíneas centrífugas, el sitio de recepción ó fin de las centrípetas, y el lugar en donde están enclavados casi todos los troncos principales arteriales y venosos.

§ 1.º CARACTERES MATEMÁTICOS.—Los cinco que voy á estudiar, á saber: el número, la forma, la simetría, la dirección y el volumen, no ofrecen importancia igual; la forma tiene mayor interés considerada anatómicamente; las alteraciones del volumen suelen inducir algunas alteraciones funcionales de mucha trascendencia.

NÚMERO.—A primera vista este órgano es único, pero reflexionando su construcción pudiera ser estimado como doble, porque en su interior existe un tabique paralelo al eje que le divide en dos porciones desiguales y hasta cierto punto con alguna independencia, tanto que en el corazón derecho se contiene exclusivamente sangre venosa y en el izquierdo sangre arterial.

FORMA. — De la preponderancia de este carácter dependen los numerosos detalles que ofrece el órgano.

Preséntase hueco con cavidades múltiples, porque existen en su interior dos tabiques que podríamos llamar á uno *longitudinal* y á otro *transversal*. El primero, paralelo al eje del corazón, es completo desde la época del nacimiento y separa enteramente á la parte derecha de la izquierda; el segundo, perpendicular á aquél, es menor y tiene dos aberturas, una derecha y otra izquierda, sirviendo para dividir al corazón en una parte superior y otra inferior, las cuales se comunican respectivamente en ambos lados, derecho é izquierdo.

Resulta por la existencia de los dos tabiques, dividido todo el órgano en cuatro cavidades, dos superiores que se llaman *aurícula derecha* y *aurícula izquierda* y dos inferiores denominadas *ventrículo derecho* y *ventrículo izquierdo;* aquéllas tienen menor robustez, forma más esferoidea y sirven de implantación á las venas; éstos son más robustos, de forma más conoidea y sirven de implantación á las arterias.

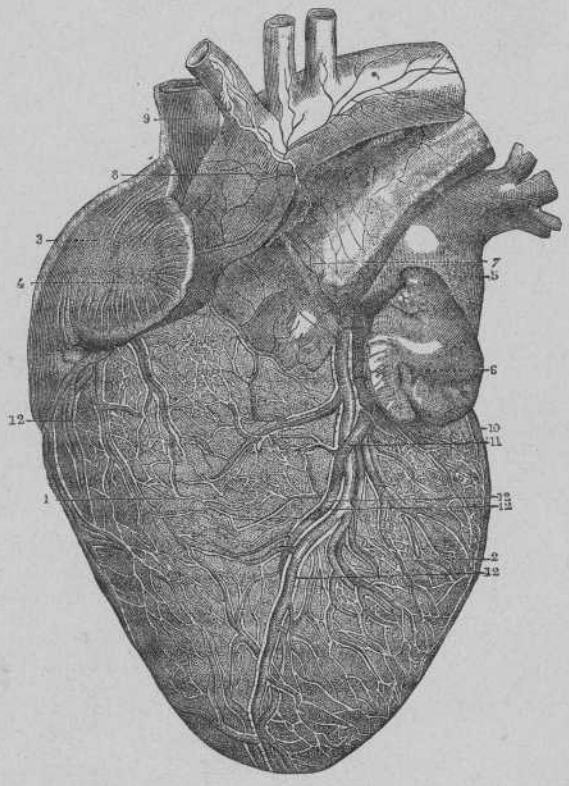
De las agrupaciones diversas que los anatómicos han hecho con las cuatro cavidades dependen tres distintas divisiones que pueden hacerse, á saber: 1.ª *corazón auricular, superior* ó *venoso* (llamado así por terminar en él las venas) y *corazón ventricular, inferior* ó *arterial* (por dar origen á las arterias); 2.ª, *corazón derecho* ó *venoso* (porque contiene la sangre venosa), y *corazón izquierdo* ó *arterial* (porque contiene la sangre arterial), y 3.ª, *corazón de la circulación mayor* (es la reunión del ventrículo izquierdo

y la aurícula derecha), y *corazón de la circulación menor* (es la reunión del ventrículo derecho y la aurícula izquierda.)

Los importantes detalles del órgano que me ocupa hacen que estudie separadamente la conformación general exterior y la conformación parcial de cada una de sus cuatro porciones, describiendo en éstas su conformación exterior y la interior.

a. *Conformación general exterior.*—El corazón, mirado exteriormente, tiene forma de cono aplanado de arriba á abajo y de adelante á atrás, en el cual los grandes vasos que se unen á su

Fig. 168.



Cara anterior del corazón.

1, ventrículo derecho; 2, ventrículo izquierdo; 3, aurícula derecha; 4, apéndice 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 corazón.

base la deforman bastante, circunstancia que debe tenerse presente para hacer el estudio de este carácter, de modo que conviene separar bien tales vasos de su origen.

Se puede dividir toda la superficie en estas seis regiones: caras anterior y posterior, bordes derecho é izquierdo, base y vértice.

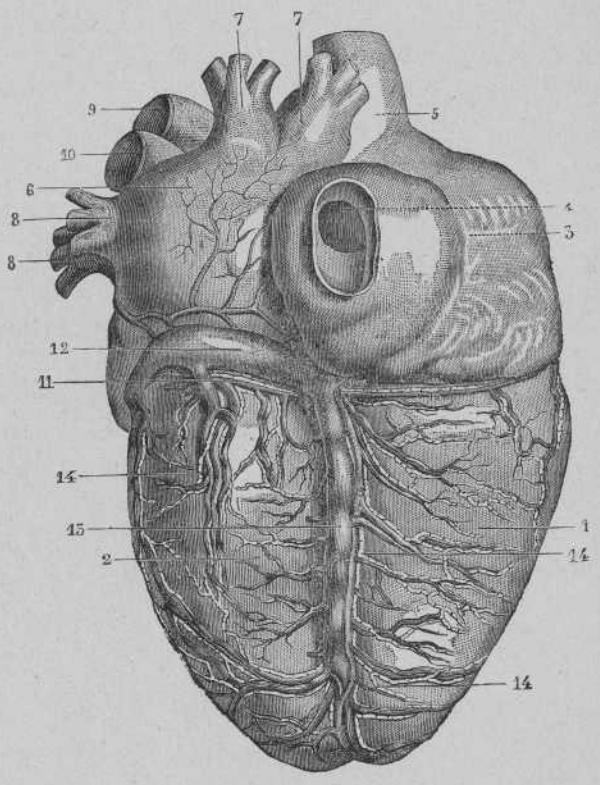
La cara anterior parece convexa, pero solo es así en la porción ventricular, pues en la auricular forma una gran concavidad central en donde se hallan recostados los troncos arteriales, y á los lados de esta concavidad se ven dos apéndices redondeados, más ó menos dentados, que van á sobreponerse hasta cierto punto, el del lado izquierdo al origen de la arteria pulmonar, y el del lado derecho al tronco aórtico; esta cara mira algo hacia arriba y á la izquierda, puede ser considerada como triangular, de base superior y vértice inferior y presenta dos *surcos,* uno *longitudinal* y otro *transversal.* El primero representa el borde anterior del tabique que separa al corazón derecho del corazón izquierdo; es muy perceptible en la porción ventricular, en donde aparece cóncavo hacia la izquierda y sirve para alojar algunos vasos coronarios; es casi imperceptible en la porción auricular, en donde hay tendencia á hacerse cóncavo hacia la derecha; se extiende distintamente hasta el vértice y se desvanece en la base. El segundo camina desde el borde derecho al izquierdo, cruzando perpendicularmente al surco longitudinal hacia la unión de sus tres quintos inferiores con los dos quintos superiores; es distinto en toda su extensión, aloja vasos coronarios y representa el borde anterior del tabique que separa las aurículas de los ventrículos. Los dos surcos dichos forman una cruz que divide á toda la cara anterior en cuatro trozos, que son las regiones anteriores de las dos aurículas y de los dos ventrículos.

La cara posterior es convexa en la porción auricular y casi plana en la porción ventricular; mira casi directamente hacia abajo; parece también triangular y ofrece otros dos surcos, *longitudinal* y *transversal*, que son representación de los bordes posteriores de los dos tabiques que existen dentro del corazón. El surco longitudinal, extendiéndose desde la base al vértice, está menos pronunciado entre las aurículas que entre los ventrículos; allí es cóncavo hacia la derecha, aquí es casi recto y conduce vasos coronarios. El surco transversal alcanza desde uno al otro borde del corazón, es muy manifiesto, cruza perpendicularmente

al longitudinal en la unión de sus mitades y sirve para alojar vasos coronarios. La cruz formada por ambos surcos divide á la cara posterior en las cuatro porciones conocidas, apareciendo más sencillas las dos ventriculares, porque en las auriculares se ve la terminación de algunas venas.

El borde derecho es convexo, poco oblicuo, casi inferior y ofrece la continuación de los dos surcos transversales dichos en la unión de sus tres quintos inferiores con los dos superiores.

Fig. 169.



Cara posterior del corazón.

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 borde izquierdo es también convexo, más grueso que el derecho, menos horizontal, algo posterior, y se unen en él los mismos surcos transversales aunque en punto más superior.

La base es la porción más elevada posterior y derecha, muy gruesa, se continúa insensiblemente con la región posterior de las aurículas; los dos surcos longitudinales se unen casi imperceptiblemente en su línea media, y á los lados presenta dos eminencias globosas que están en relación íntima con algunos de los grandes vasos venosos.

El vértice es la porción más declive anterior é izquierda, redondeada, y ofrece cerca de su línea media la unión inferior de los dos surcos longitudinales, la cual le divide en dos puntas, una derecha poco prominente y otra izquierda más abultada y descendente, circunstancia que demuestra la composición doble del corazón.

b. *Conformación exterior de la aurícula derecha.*—Tiene forma muy irregular, parece un ovoide prolongado con un apéndice casi triangular en la parte anterior externa; no es perceptible por la parte inferior, pues está soldada al ventrículo derecho, ni tampoco por la parte interna por corresponder á la otra aurícula. Presenta en su parte superior y hacia adelante y adentro la terminación de la vena cava superior; casi en el centro de la parte posterior la terminación de la cava inferior; á la parte interna de ésta la terminación de la vena gran coronaria, y en la unión de la pared interior con la externa un apéndice llamado *orejuela* ó *apéndice auricular derecho.*

Este es una prolongación hueca, conoidea, aplanada, encorvada hacia adelante y adentro, haciéndose cóncava á la izquierda, corta y situada á la parte externa y delante de la aorta á quien abraza; su base ó arranque se continúa sin línea de separación con la aurícula.

c. *Conformación interior de la aurícula derecha.*—La misma forma ovoidea irregular que ésta tiene en su exterior, aparece interiormente, en donde se ven todas sus partes.

Se puede facilitar su estudio, considerándola como cúbica, y por tanto, admitiendo seis paredes, superior, inferior, anterior, posterior, externa é interna.

La pared superior es pequeña, cóncava; se confunde con las inmediatas, sobre todo con la posterior y externa y presenta el orificio terminal de la vena cava superior. Este es circular, ancho, de quince milímetros de diámetro, mira algo hacia abajo, atrás y á la izquierda y se halla desprovisto de válvula.

La pared inferior, dirigida algo hacia adelante, está soldada á la base del ventrículo derecho y ocupada casi totalmente por el orificio aurículo-ventricular. La forma de éste ha dado lugar á opiniones diversas entre los anatómicos, siendo considerado ya como circular, ya como elíptico, mas en realidad es casi oval con la extremidad posterior menor y la anterior mayor; el borde interno, muy ligeramente convexo y el externo cóncavo; su diámetro ántero-posterior de 35 á 40 milímetros y el transversal de 30 á 34; se halla provisto de una válvula importantísima pendiente en la cavidad del ventrículo; sirve para establecer la comunicación entre la aurícula y ventrículo derechos.

La pared anterior, algo convexa al unirse con la externa, presenta en la misma unión un orificio que da entrada á la cavidad del apéndice auricular, orificio prolongado en sentido vertical; esta cavidad tiene igual forma que el apéndice y presenta su superficie desigual, merced al relieve de los manojos carnosos que le componen.

La pared posterior mira algo hacia abajo y tiene dos orificios, uno para la vena cava inferior y otro para la vena coronaria mayor. El primero es más elevado y externo, casi corresponde al centro de la pared, es circular y ancho, pues tiene 24 milímetros de diámetro; se halla provisto de la *válvula de Eustaquio.* Esta le cierra parcialmente, algo menos de su mitad inferior; tiene figura semilunar, 36 milímetros de anchura y 10 de altura, presentando dos caras, dos bordes y dos puntas; una cara mira á la aurícula y otra á la cavidad de la vena; un borde es inferior, convexo, y está adherido á la semicircunferencia inferior de la embocadura de la vena; el otro borde es superior, cóncavo y libre; la punta externa es algo posterior y está unida íntimamente al contorno externo de la vena, y la punta interna avanza oblicuamente, llegando á unirse á la parte anterior inferior del cerco que rodea al *agujero de Botal;* esta válvula ofrece mucha importancia en el feto, porque en cierto modo divide á la aurícula en dos localidades y porque encauza la sangre de la vena cava inferior llevándo-

dola á la aurícula izquierda. El orificio de la vena coronaria mayor está situado debajo y al lado interno del anterior, de forma circular, de 6 á 8 milímetros de diámetro y provisto de la *válvula de Thebesio;* la cual es semilunar, y está unida á más de la circunferencia inferior de la embocadura de la vena, de manera, que cierra á ésta casi totalmente durante el sístole auricular.

La pared externa es cóncava y ofrece aspecto desigual, porque en ella existen multitud de cordones en relieve, dispuestos muchas veces tan ordenadamente, que algunos anatómicos la han denominado *porción pectiniforme.* Se continúa insensiblemente con la parte externa del apéndice auricular.

La pared interna está soldada á la aurícula izquierda; en ella hay durante la vida fetal, un agujero que establece comunicación ancha entre ambas aurículas y se llama agujero de Botal, á pesar de ser ya conocido en tiempo de Galeno.

Este agujero está reemplazado en la vida extrauterina por una membranita fina á modo de válvula, conocida bajo la denominación de *válvula de la fosa oval*, la cual constituye el centro y fondo de una depresión que se llama *fosa oval.* Esta se encuentra circunscrita por un relieve á manera de cordón semicircular ó más bien parabólico, abierto hacia abajo, que lleva impropiamente el nombre de anillo de Vieussens; de las dos ramas de éste, la anterior se halla unida á la extremidad interna de la válvula de Eustaquio y la posterior se desvanece insensiblemente; muchas veces hay una pequeña eminencia encima de este anillo puesta en duda por algunos autores y conocida por otros por el *tubérculo de Lowero.*

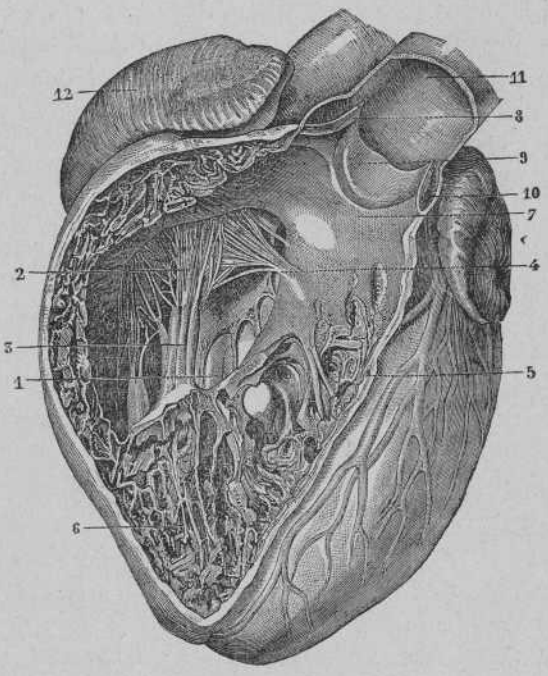
d. *Conformación exterior del ventrículo derecho.* — Es una pirámide triangular con la base hacia arriba y el vértice inferior, por afuera sólo son visibles las paredes anterior y posterior y el vértice, puesto que la pared interna está soldada al otro ventrículo y la base lo está á la aurícula; delante de esta última soldadura existe una prolongación conoidea ó *infundibulum*, dirigida oblicuamente hacia arriba y á la izqnierda hasta que su vértice se continúa con el arranque de la arteria pulmonar.

e. *Conformación interior del ventrículo derecho.* — La forma de pirámide triangular es más característica, porque todas las re-

giones son perceptibles; presenta tres paredes, interna, anterior y posterior, base y vértice.

La pared interna es algo convexa por hallarse empujada por el ventrículo izquierdo á quien está unida según he dicho ya. La

Fig. 170.



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.

pared anterior es la más cóncava y la pared posterior es casi plana.

La base es la región de mayor interés: ofrece dos *orificios,* uno posterior que comunica con la aurícula y otro anterior que comunica con la arteria pulmonar.

El orificio aurículo-ventricular que ya hemos descrito, tiene fijo á sus bordes un repliegue membranoso que es la *válvula tricúspide ó triglóchine.* Esta parece un embudo flotante, en el cual pueden estudiarse la base, el vértice, una superficie exterior y otra superficie interior; la base que es superior se inserta en el agujero aurículo-ventricular; el vértice que es inferior y truncado está dividido en varias puntillas que forman tres grupos principales, dos externos y uno interno, y no pocas veces cuatro, siendo el cuarto muy pequeño; la superficie interior mira á la cavidad auricular ó más bien al eje de la válvula; la superficie exterior mira á las paredes del ventrículo, hallándose como erizada de unos tuberculitos pequeños, duros, como fibrosos, que la proporcionan cierto aspecto desigual; sirve para oponerse al retroceso de la sangre ventricular durante el sístole de éste.

El orificio de la arteria pulmonar es circular, menor que el anterior, situado delante, á la izquierda y en un punto más elevado; en su contorno tiene tres repliegues llamados *válvulas sigmoideas* que son semilunares y oblicuas, hallándose prolongadas respecto de las paredes de la arteria, de manera que limitan unas excavaciones parecidas á los nidos de muchas aves; el borde convexo de cada válvula es inferior y está soldado al contorno del orificio; el borde cóncavo es superior, libre, y tiene en su centro un pequeñísimo tubérculo denominado *nódulo de Morgagni;* las dos caras son oblicuas, pero la superior cóncava y la inferior convexa. Estas tres válvulas tienen tal extensión y flexibilidad, que durante la contracción de la arteria descienden y se reunen, formando un tabique que separa completamente la cavidad arterial de la ventricular é impide el retroceso de la sangre venosa.

En toda la superficie interior de este ventrículo existen manojos carnosos numerosos, que aparecen en relieve y dispuestos tan desordenadamente, que forman una superficie muy desigual y escabrosa, cuyo aspecto ha hecho que algunos anatómicos la den el nombre de *porción cavernosa.* Los manojos que entran en su formación son desiguales en robustez, número y situación; los hay de tres clases, unos que se unen al ventrículo tan sólo por una extremidad, *columnas*; otros que están unidos por ambos extremos y libres en la parte media, *puentes,* y los restantes son adherentes por ambos extremos y por una superficie, *pilastras.* Las columnas ó *músculos del corazón* son muy robustos, cónicos,

con la base inferior, en número de cuatro á seis, ocupan la capa más interior y de su vértice, que es superior, emiten unos tendones brillantes, delgados y fuertes que van á insertarse en las puntas de la válvula tricúspide. Los puentes son menos robustos, más numerosos, algo más profundos que las columnas y también emiten algunos tendones más delgados que marchan á atarse en las puntas ó en los pequeños tubérculos de la superficie exterior de la válvula tricúspide. Las pilastras son aún más débiles, numerosas y exteriores, y emiten algunos tendones que van á la válvula citada, sirviendo todos ellos para que ésta no se revuelva hacia la aurícula en el momento de la contracción del ventrículo.

La disposición que afectan las columnas más fuertes es tal, que al parecer dividen á la cavidad del ventrículo en dos secciones ó *cámaras* que se comunican ámpliamente; la posterior es la mayor, contiene á la válvula tricúspide y se relaciona con la aurícula; la anterior ó menor va estrechándose hacia arriba y á la izquierda y se convierte en el infundibulum de la arteria pulmonar.

f. *Conformación exterior de la aurícula izquierda.*—También es de forma irregular; mas puede considerarse como subdividida y compuesta de seis paredes, superior, inferior, anterior, posterior, externa é interna; no todas son perceptibles, pues la interna está oculta por soldarse á la otra aurícula y la inferior lo está por corresponder al ventrículo izquierdo.

Presenta hacia su parte superior y posterior la terminación de las cuatro venas pulmonares y en la unión de las paredes anterior y externa la *orejuela* ó *apéndice auricular izquierdo.*

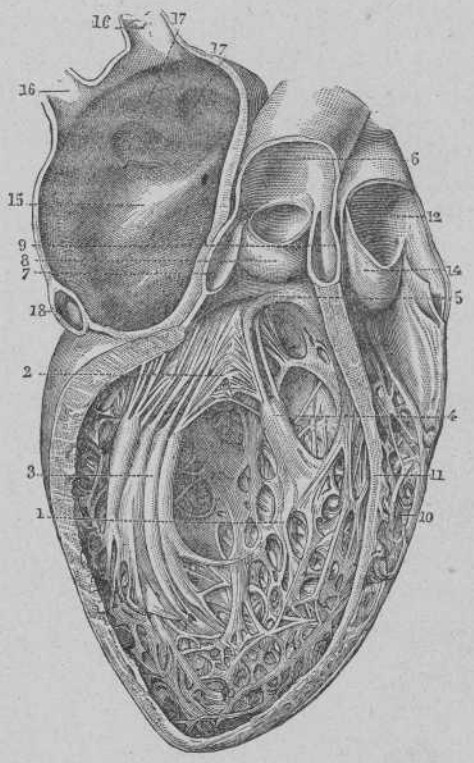
Este es más delgado y largo que el derecho; está encorvado á manera de S; su contorno es algo festonado, su eje un poco cóncavo hacia adentro por donde abraza á la arteria pulmonar y está separado de la aurícula por una angostura ó estrechez á manera de cuello.

g. *Conformación interior de la aurícula izquierda.*—Tiene la misma forma cuboidea irregular que por el exterior y se ven las seis paredes.

La pared superior, que es algo cóncava, presenta cuatro aber-

turas circulares, sin válvula, dispuestas apareadamente, que son la terminación de las cuatro venas pulmonares.

Fig. 171.



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 más pequeña que la precedente y que se divide sólo en dos manojos; 5, orificio ventriculo-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, embocaduras de estas venas; 18, corte de la vena coronaria que rodea la auricula izquierda para ir á su parte posterior y abrirse en la auricula derecha.

La pared inferior dirigida algo hacia adelante, está soldada á la base del ventrículo izquierdo y ocupada casi totalmente por el *orificio aurículo-ventricular*. Este es circular, algo menor que el

derecho, está provisto de una importante válvula pendiente en la cavidad del ventrículo y sirve para que se comunique la aurícula con el ventrículo izquierdo.

La pared anterior es lisa y algo convexa; al unirse con la externa forma un orificio pequeño casi circular que da entrada á la cavidad del apéndice auricular, la cual se ensancha notablemente y ofrece en su superficie aspecto desigual.

La pared posterior es cóncava y se continúa con la superior.

La pared externa, también cóncava, ofrece ciertas desigualdades semejantes á las de la pared externa de la aurícula opuesta.

La pared interna está soldada á la aurícula derecha; durante la vida fetal presenta el agujero de Botal; en las edades extrauterinas se ve el relieve de la fosa oval, ó más bien una ligerísima depresión menos pronunciada que aquélla, denominada por algunos anatómicos *fosa de Morgagni.*

h. *Conformación exterior del ventrículo izquierdo.* — Es cónico y algo aplanado, no siendo visible por su parte interna á causa de estar soldado con el ventrículo derecho; su base, que es superior, está unida á la aurícula correspondiente y presenta delante de tal unión una prolongación conoidea, oblicua hacia arriba y á la derecha, llamada *infundibulum* de la arteria aorta, por ser el origen de ésta; el vértice es mucho más grueso que el del lado derecho, de manera que constituye casi totalmente el vértice del corazón.

i. *Conformación interior del ventrículo izquierdo.* — Es una cavidad cónica bastante regular en todas sus regiones, tapizada por pilastras, puentes y columnas que la dan aspecto cavernoso, como en el ventrículo derecho; las columnas son más gruesas y forman dos ó tres grupos; los puentes y pilastras son bastante numerosos; de todas ellas salen cuerdas tendinosas que van á unirse á la válvula aurículo-ventricular. También resulta dividido este ventrículo con el derecho, aunque con menos perfección en dos *cámaras*, de las que la posterior corresponde á la aurícula y contiene la válvula aurículo-ventricular, y la anterior, prolongándose hacia arriba y á la derecha, constituye un aparente infundibulum para la aorta.

En la base de este ventrículo existen como en el derecho, dos

orificios, uno posterior aurículo-ventricular y otro anterior arterial.

El orificio aurículo-ventricular descrito ya, tiene prendido á su contorno un repliegue membranoso que es la válvula *bicúspide*, *biglóchine* ó *mitral*. Esta parece un embudo flotante como la tricúspide; su base se ata al contorno del agujero; el vértice está truncado y dividido en puntas que forman dos agrupaciones ó valvas distintas, comparables á la mitra de un obispo; la superficie interior mira al eje de la válvula y la exterior á las paredes del ventrículo, hallándose provista de algunos tuberculitos para dar inserción lo mismo que las puntas del vértice á los tendoncitos del tejido cavernoso; desempeña el mismo uso que la válvula tricúspide.

El orificio de la arteria aorta es circular y algo más pequeño; se halla situado delante al mismo nivel y muy próximo al anterior, presentando los mismos detalles que el orificio de la arteria pulmonar, de manera que tiene tres *válvulas sigmoideas* iguales á las dichas, sin diferenciarse de aquéllas más que en su mayor robustez y en que los nódulos son mayores.

Simetría.—Carece de simetría real este órgano, porque es impar, ladeado; pero considerándole formado de un corazón derecho y otro izquierdo y haciendo abstracción de su situación, no puede negarse que existe semejanza en la construcción de ambos corazones.

Dirección. — La de su eje es oblicua de arriba hacia abajo, de atrás adelante y de derecha á izquierda.

Volumen.—Varía con el temperamento y la constitución, siendo mayor en los temperamentos sanguíneos y constituciones fuertes; Cruveilhier le asemeja al del puño cerrado; también varía á cada instante en el vivo según que el corazón esté contraído ó relajado, é igualmente puede variar en el cadáver según el momento del examen y la duración de la agonía.

§ 2.º Caracteres topográficos. — Todos ellos, la situación, extensión, actitud y conexiones, ofrecen interés y muy particularmente podrán reportarse nociones de grande utilidad práctica

del estudio de las correspondencias que hay entre las partes de este órgano y las partes duras del tórax, estudio que ha sido perfeccionado singularmente por el doctor Fourquet.

Situación.—El corazón está colocado dentro del tórax, encima de la unión del tercio superior con los dos tercios inferiores del cuerpo, envuelto por un saco seroso ó *pericardio*, detrás del esternón que le forma un escudo de defensa, delante del exófago, aorta, vena ázigos, conducto torácico y columna vertebral, encima del diafragma á cuyo centro frénico se adhiere con intimidad el pericardio y debajo de muchos grandes vasos que forman encima de su base á modo de un pedículo.

Extensión y correspondencia que hay entre las partes de este órgano y el tórax.—Su extensión no excede á la propia de la cavidad del pericardio, ni aun llega, pues este saco asciende un poco sobre los grandes vasos, tapizándoles con desigualdad un corto trecho del origen.

Las observaciones del doctor Fourquet que he comprobado repetidas veces dan el resultado siguiente, respecto á la posición de cada una de las partes del órgano:

1.° El ventrículo derecho corresponde á la parte inferior del esternón, desde el nivel de los dos cartílagos costales terceros hasta el quinto izquierdo, de modo que su parte superior está detrás del borde derecho del esternón y su parte más inferior detrás del borde izquierdo del mismo y del quinto cartílago izquierdo.

2.° El ventrículo izquierdo, á los cartílagos izquierdos tercero, cuarto y aun quinto.

3.° La aurícula derecha, desde el cartílago derecho tercero hasta el quinto del mismo lado.

4.° La aurícula izquierda, al segundo espacio intercostal izquierdo por donde asoma y al cartílago tercero del mismo lado.

5.° El borde derecho de todo el corazón á una línea extendida oblicuamente desde el cartílago tercero derecho al quinto izquierdo.

6.° El borde izquierdo un poco á la parte interna de las sínfisis condró-costales tercera, cuarta y quinta izquierdas.

7.° La base á donde las aurículas, pues está representada por ellas.

8.° El vértice á la sínfisis condro-costal quinta izquierda.

9.º Los dos agujeros aurículo-ventriculares á una línea oblicua extendida desde la parte interna del cartílago cuarto derecho á la más interna del espacio intercostal segundo izquierdo, ocupando cada uno de estos agujeros su mitad correspondiente.

10. Los dos orificios arteriales á una línea que une los dos cartílagos terceros, y de manera que el orificio aórtico es central y más profundo, el orificio pulmonar está delante y un poco á la izquierda y ambos delante de la confluencia de los dos agujeros aurículo-ventriculares.

Para hacerse cargo de todos estos datos conviene saber que están tomados del cadáver situado horizontalmente; en la posición vertical todo desciende á una distancia equivalente por lo menos á la altura de un espacio intercostal.

Actitud. — Es órgano oblicuo y ladeado; su base ocupa la parte superior y posterior, ladeándose hacia la derecha; su vértice está en la parte más inferior, anterior é izquierda; la cara anterior es algo superior; la cara posterior es bastante inferior; el borde derecho se acerca á una línea horizontal mucho más que el borde izquierdo.

Conexiones. — Todas se establecen mediante el pericardio; la posición oblicua que afectan entre sí las cuatro porciones del corazón permite hasta cierto punto decir que una línea ántero-posterior central pasa por la aurícula izquierda y el ventrículo derecho; y otra línea transversal perpendicular á aquélla atraviesa á la aurícula derecha y al ventrículo izquierdo; de lo cual resultará, hablando en general, que el ventrículo derecho se relaciona extensamente con el esternón, la aurícula izquierda con la columna vertebral y con los órganos contenidos en el mediastino posterior, el ventrículo izquierdo con el pulmón izquierdo y la aurícula derecha con el pulmón derecho.

Las conexiones de cada una de las partes del corazón merecen ser estudiadas separadamente por su importancia.

Aurícula derecha. Se relaciona por delante y afuera con el pulmón derecho; por delante y adentro con el origen de la aorta, cuya convexidad está alojada en la concavidad de la orejuela derecha; por encima con la vena cava superior, la vena pulmonar derecha anterior, la arteria pulmonar derecha y el bronquio de-

recho; por detrás con la vena pulmonar derecha posterior, la vena cava inferior y algunos ganglios linfáticos.

Ventrículo derecho. Se relaciona por delante con el esternón y el cartílago quinto izquierdo, mediante una gran cantidad de tejido adiposo; por debajo con el centro frénico del diafragma y en su región más profunda con la terminación de la vena cava inferior; por su borde derecho se encaja en el ángulo entrante que forman el diafragma y esternón.

Aurícula izquierda. Se relaciona por delante, con el origen de la arteria pulmonar, cuya convexidad está alojada en la concavidad de la orejuela izquierda; por afuera, con el pulmón izquierdo, su arteria pulmonar, vena anterior y bronquio; por encima y detrás, con la terminación de las cuatro venas pulmonares y la dicotomia bronquial que está acabalgada sobre ella; por detrás, con la columna vertebral y los órganos contenidos en el mediastino posterior, á saber: exófago, aorta, vena ázigos, conducto torácico y nervios vagos.

Ventrículo izquierdo. Se relaciona por delante, por detrás y sobre todo por su borde izquierdo con el pulmón izquierdo, excepto cuando la escotadura cardiaca de éste es muy grande, pues quedando entonces al descubierto por delante, corresponde en este punto con los cartílagos izquierdos tercero, cuarto y quinto; por detrás, además del pulmón izquierdo, con la aorta, el exófago y los nervios exofágicos.

§ 3.º Caracteres físicos.—Es de poca importancia el estudio de algunos de ellos, si bien la tienen grandísima otros, con especialidad la estructura; también haré mención del peso y de la consistencia.

Estructura.—El órgano que me ocupa es esencialmente carnoso, se puede considerar como un músculo hueco; pero además ofrece una envoltura exterior ó *pericardio* y un tapiz interno ó *endocardio;* de modo que el estudio de este carácter abraza el de estas dos membranas y el del tejido propio.

Tejido propio. Conforme acabo de decir, es esencialmente carnoso, hallándose sus fibras dispuestas tan intrincadamente y en direcciones de tal modo complicadas, que todavía son objeto de estudios minuciosos y asunto de controversia entre los anatómicos más distinguidos.

Para hacer un estudio completo de este tejido, conviene analizar separadamente la fibra carnosa, el esqueleto adonde se ata esta fibra, la dirección ó disposición de todas las fibras y los vasos y nervios que en ella se consumen.

Fibra carnosa.—Tiene los caracteres especiales de ser *estriada, ramificada* y *anastomosada*.

Cada fibra muscular cardiaca está compuesta de células superpuestas como los segmentos cilíndricos de una columna: estas células, cuyos contornos se aprecian bien por la impregnación argéntica, constan de núcleo, filamentos estriados al través, iguales á las fibrillas elementales de los músculos voluntarios, y vestigios de protoplasma granuloso alrededor del núcleo, en los intersticios de las fibrillas y en la superficie del conjunto, lo cual había hecho creer á varios histólogos que las fibras cardiacas tienen cubierta sarcolemática cuando realmente carecen de ella. La ramificación de las fibras consiste en que sobre la base de una célula se aplican otras dos células en el mismo plano, cada una de las cuales es principio de serie distinta, lo cual equivale á decir que la fibra principal se divide en dos. Las anastomosis se realizan por igual mecanismo.

En la parte más interior de las paredes ventriculares, debajo del endocardio, hay en muchos animales una variedad de células contráctiles cardiacas llamadas de Purkinge, que son como las ordinarias, pero menos desarrolladas y con el protoplasma primitivo menos completamente trasformado en fibrillas elementales.

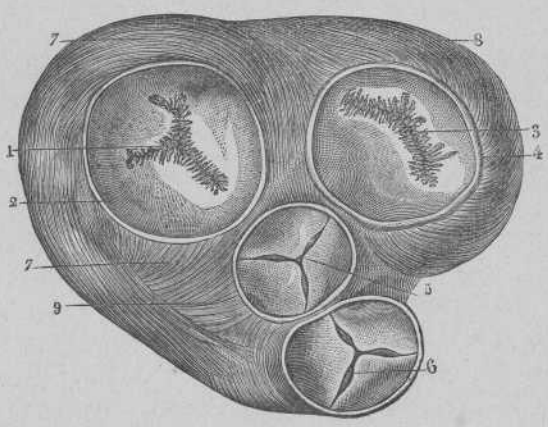
Los caracteres de la fibra cardiaca son muy notables; la estriación prueba que ella no es privilegio de las fibras musculares no sometidas á la acción de la voluntad, puesto que el corazón es músculo é involuntario. La ramificación y numerosas anastomosis que presentan estas fibras, es probable que estén destinadas á asegurar una contracción más pronta y más uniforme, pues esa disposición explica bien la solidaridad que existe en los movimientos de todo el órgano.

Esqueleto.—Compónese de cuatro anillos fibro-ternillosos, que hacen oficio de tendones anulares, situados alrededor de los dos orificios aurículo-ventriculares y de los orificios arteriales

aórtico y pulmonar; hállanse unidos entre sí por tejido celular que se condensa tanto entre los dos anillos arteriales que dan lugar á un verdadero ligamento; también se deposita alguna sustancia calcárea en muchos casos, sobre todo entre los anillos aurículo-ventriculares y aórtico, formando en este punto un núcleo que recuerda al *hueso del corazón* que tienen normalmente algunos animales grandes.

Disposición de las fibras. — Pocos asuntos anatómicos han sido tan cultivados como éste desde Galeno y Vesalio; la mayoría de anatómicos importantes han emitido su opinión: Winslow es uno de los que han obtenido resultados más interesantes, puesto que ya vió que existe independencia entre las fibras de las aurículas y las de los ventrículos, y sobre todo que estas últimas forman un saco común para los dos ventrículos y otro propio para cada uno. Modernamente los trabajos de Cruveilhier y de Gerdy han perfeccionado este estudio y el alemán Winckler ha

Fig. 172.



Anillos fibrosos del corazón.

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 depresión de la válvula mitral; 4, anillo fibroso de este orificio; 5, orificio ventrículo-aórtico y sus tres válvulas sigmoideas deprimidas y casi yustapuestas 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.

dado un giro nuevo descubriendo algunos datos que tienen mucha analogía con otros que el doctor Fourquet ya había descubierto en el año 1855.

Sin decidirme por ninguna de las teorías conocidas, voy á exponer la teoría del doctor Fourquet, que es la más armonizada con los resultados que he obtenido.

Las fibras de las aurículas no son las mismas que las de los ventrículos, circunstancia que explica la independencia que hay entre las contracciones de ambas cavidades; el número de ellas es muy diverso en cada cavidad; en las aurículas son escasas; en el ventrículo derecho son abundantes, pero mucho menos que en el ventrículo izquierdo, cuya robustez está en armonía con la mayor fuerza que éste debe desarrollar respecto de aquél.

1.° *Fibras musculares de los ventrículos.* — Su origen y terminación se implanta en los anillos fibro-tendinosos mencionados que constituyen por lo mismo su esqueleto verdadero.

En virtud de su dirección pueden dividirse en cinco órdenes de fibras, á saber: 1.°, diagonales exteriores; 2.°, espirales superficiales; 3.°, circulares; 4.°, espirales profundas, y 5.°, diagonales interiores.

Las *fibras diagonales exteriores* son unitivas y constituyen una capa ó saco muy delgado, exterior y común á los dos ventrículos; su dirección forma con el eje del corazón un ángulo muy agudo. Proceden de los dos anillos aurículo-ventriculares; las nacidas del izquierdo cubren el exterior de este ventrículo, excepto la parte inferior de su cara anterior; cubren además la parte de la cara posterior del ventrículo derecho que está próxima á la mitad inferior del surco interventricular correspondiente. Las que proceden del anillo derecho, aunque cubren la superficie exterior del ventrículo de este lado, dejan al descubierto su parte posterior y más inferior, la cual está cubierta por las del izquierdo; y en cambio cubre á su vez la parte inferior anterior del ventrículo izquierdo que aparece desnuda de sus fibras propias.

Casi todas las fibras diagonales exteriores, exceptuando las anteriores del ventrículo derecho que no traspasan el surco interventricular anterior para ir al izquierdo, al llegar á la punta del corazón se retuercen primero para introducirse después en lo interior del izquierdo, trasformándose en sus fibras diagonales interiores; las fibras exceptuadas se internan al llegar al surco

anterior en el ventrículo derecho, trasformándose en sus diagonales interiores.

Las *fibras diagonales interiores* son casi paralelas al eje del corazón, sobre todo en el tabique son las más interiores de los ventrículos; muchas ascienden desde la punta del corazón hasta insertarse en los anillos aurículo-ventriculares y arteriales; otras terminan antes de llegar trasformándose en columnas, puentes y pilastras; las del ventrículo izquierdo ascienden desde su vértice y las del derecho desde el surco interventricular anterior.

Todas las fibras diagonales expuestas forman la capa más exterior de los ventrículos y también su capa más interior, de manera que entre unas y otras están situadas las restantes capas.

Las *fibras espirales superficiales* son en parte comunes á los dos ventrículos y en parte propias de cada uno. Las del izquierdo proceden de la parte posterior de su anillo aurículo-ventricular, se dirigen hacia abajo y adentro hasta el surco longitudinal posterior, y las más inferiores hasta la punta del ventrículo; las primeras al llegar al surco dicho se dividen en dos series, una que marcha á reunirse con las espirales descendentes del ventrículo derecho y la otra que se encamina por el centro del tabique hacia adelante y abajo, apareciendo en la cara anterior de su ventrículo, descendiendo hacia la izquierda y aproximándose cada vez más á la punta del corazón; las segundas cuando llegan á la punta de éste se retuercen formando un 8 y se convierten de descendentes en ascendentes y de superficiales en profundas.

Las espirales superficiales izquierdas más superiores no descienden hasta la punta del corazón, sino que después de haber trazado algunas vueltas de espira casi en un mismo plano, se hacen profundas y terminan en el anillo del mismo ventrículo, constituyendo parte de las fibras propias de su base.

Las espirales del ventrículo derecho se comportan de un modo análogo á las del izquierdo, pero como no son tan numerosas ni largas dejan de formar aquel bonito tirabuzón; así es que las espirales derechas descendentes menos las posteriores inferiores y las que de las anteriores traspasan el surco anterior para ir con las espirales descendentes izquierdas y llegar al remolino del ventrículo izquierdo, las restantes al llegar al surco anterior ó antes se internan en el ventrículo derecho para ascender y trasformarse en columnas, puentes y pilastras.

Las *fibras espirales profundas* en ambos ventrículos son prolongación de las espirales superficiales, ascienden desde el vértice hasta terminar en los anillos fibro-cartilaginosos y las que no llegan á ellos se desprenden de las paredes de los ventrículos para formar columnas, puentes y pilastras. Las del ventrículo izquierdo ascienden hacia la izquierda en la cara anterior, de izquierda á derecha en la cara posterior y de atrás á adelante en el tabique interventricular, situándose en este punto al lado izquierdo de las fibras descendentes. Las del ventrículo derecho se comportan de una manera análoga.

Las *fibras circulares* son propias de cada ventrículo, nacen y terminan en los anillos dichos, trazan círculos irregulares é incompletos, ocupan solamente la mitad superior de los ventrículos, por lo cual la mitad inferior y sobre todo el vértice son las partes más delgadas; están situadas entre las fibras espirales ascendentes y descendentes.

La disposición de todas las fibras expuestas y particularmente la torsión en forma de 8 que afectan las que llegan al vértice de los ventrículos, hace que éste ofrezca una hendidura ó conducto capaz de alojar un estilete, que se ensancha durante el diástole ventricular y se estrecha en el sístole.

El *tabique interventricular* tiene una estructura especial, que hasta el día no se halla totalmente averiguada. Parece que no posee fibras propias, sino que resulta de la reunión y cruzamiento de las fibras espirales y diagonales que suben y bajan en ambos ventrículos. También parece que constituyen algunas capas y que el entretejimiento que en ellas se verifica está aumentado considerablemente por las numerosas raicillas vasculares que penetran en el tabique por los dos surcos interventriculares anterior y posterior.

El número de planos ó estratos que se pueden admitir en el tabique es el de cuatro, á saber: 1.°, central derecho, de fibras espirales profundas ascendentes de atrás á adelante; 2.°, central izquierdo, de fibras espirales superficiales descendentes hacia adelante; 3.°, lateral derecho, de fibras diagonales ascendentes, y 4.°, lateral izquierdo, de fibras de las mismas diagonales ascendentes.

2.° *Fibras musculares de las aurículas.*—Son poco numerosas, están distribuídas por manojos, entre los cuales aparecen en relieve por adentro de las cavidades los que se ven en las paredes

externas y los que forman en el círculo de Vieusens y el tubérculo de Lowero. Hay algunos manojos arqueados que se empalman, y de ellos unos rodean á modo de esfinter á cada orificio existente en las aurículas y otros circunscriben á éstas. También hay fibras que marchan de adelante á atrás y viceversa, construyendo el tabique interauricular; finalmente en las caras superior y anterior existen varios manojos que se cruzan á manera de aspa y algunos otros encaminados hacia las orejuelas.

Vasos y nervios del corazón.—Por esta entraña se distribuyen dos *arterias coronarias* nacidas de la aorta. Varias venas de calibre diverso nacen de las raicillas arteriales, llevando su sangre á la aurícula derecha. También existen vasos linfáticos que acompañan á las arterias y á las venas y marchan á desaguar en ganglios bronquiales centrales.

Los troncos de todos estos vasos caminan por los surcos que se ven en la superficie del corazón rodeados de cierta cantidad de grasa que es abundantísima en ocasiones y se extiende por toda la superficie cardiaca.

Los nervios son numerosos, proceden unos del sistema cerebro-espinal y otros del sistema ganglionar; la mayor parte de ellos se reunen formando un plexo supra-cardiaco, en el cual existe un importante ganglio; de este plexo y de este ganglio parten los filetes numerosísimos que se consumen en el órgano, filetes que ofrecen en su trayecto algunos pequeños ganglios, que son los que dan al corazón cierta independencia funcional.

Pericardio. Es un saco membranoso fibro-seroso, de forma cónica, aplastado de adelante á atrás, de base inferior y algo anterior é izquierdo y de vértice superior y algo posterior derecho; puede considerarse por su aplastamiento con cuatro paredes, siendo la anterior y la posterior más anchas y las dos laterales más estrechas.

Es asimétrico como todo órgano central y ladeado y da lugar á una cavidad mayor que la correspondiente al volumen del corazón.

Está envolviendo y ocupando mayor extensión que el corazón, con especialidad en sentido vertical, porque su vértice avanza cierto espacio alrededor del origen de los vasos grandes.

Tiene las conexiones expuestas ya para el corazón, puesto que éste está envuelto por aquel órgano; así es que su pared anterior corresponde al esternón y á algunos cartílagos, su pared posterior al mediastino posterior y columna vertebral, sus paredes laterales á la porción mediastínica de las pleuras, la base al centro frénico del diafragma con quien se suelda íntimamente y el vértice rodea á los grandes vasos, se adhiere á ellos y corresponde un poco encima de la unión de las dos primeras piezas del esternón.

La estructura de este saco es verdaderamente fibro-serosa; en él se pueden distinguir dos capas ó membranas, una exterior completamente fibrosa y otra interior serosa.

La *membrana exterior* en la base se une íntimamente al centro frénico y en el vértice se rodea á los grandes vasos formando un agujero para cada uno, excepto uno mayor que sirve para las dos arterias, aorta y pulmonar; esta membrana se continúa con el tejido propio de los vasos. Está compuesta de fibras laminosas, de fibras elásticas y aún de algunas contráctiles, que cruzándose y entretejiéndose forman á manera de dos capas, una superficial constituída por fibras paralelas dirigidas desde el vértice á la base, y otra profunda compuesta principalmente por fibras nacaradas y entretejidas entre sí y con las de la capa superficial.

La *membrana interior* ó serosa consta como tal de dos porciones, una *parietal* que tapiza por adentro á la membrana serosa y otra *visceral* que viste á la superficie del corazón. Se componen ambas de un substratum delgadísimo de fibras laminosas y elásticas y de un epitelio superficial bastante grueso.

Entre las dos porciones de esta membrana queda un espacio ocupado por serosidad, que es la cavidad pericardiaca; sus dos porciones se continúan una con otra en el principio de los grandes vasos y forman un agujero detrás de las arterias aorta y pulmonar, debajo de la arteria pulmonar derecha y encima de la aurícula que se llama *hiatus intervascular*.

Endocardios. Consisten en dos membranitas muy finas compuestas de fibras laminosas y algunas elásticas, cubiertas en su superficie de una membrana epitélica.

Son dos que tapizan los dos corazones, derecho é izquierdo; mas siendo su textura idéntica, continuándose ambos con la túnica interior de los vasos y también continuándose entre sí el uno

con el otro por el agujero de Botal durante la permanencia de éste, son muchos los anatómicos que consideran á los dos endocardios y al tapiz interior de los árboles arteriales y venosos como una sola membrana.

Admitiendo esta hipótesis se comprende fácilmente el curso de esta membrana.

En efecto, puede considerarse que procede de las venas cavas y de la gran coronaria, desde las cuales pasa á la aurícula derecha; por la vena cava superior entra sin formar repliegue alguno, mas á la embocadura de la cava inferior dan lugar á la válvula de Eustaquio y á la embocadura de la coronaria mayor de la válvula de Thebesio; en seguida tapiza toda la aurícula derecha insinuándose por sus desigualdades y pasa al ventrículo correspondiente por el orificio aurículo-ventricular; en este punto engendra el gran repliegue que se llama válvula tricúspide, desde la cual pasa á la porción cavernosa del ventrículo formando los tendoncitos que salen de ella; viste la cámara posterior de este ventrículo y después la cámara anterior é infundibulum de la arteria pulmonar; cuando concluye éste da lugar á sus tres válvulas sigmoideas y entra en la arteria pulmonar. Desde este sitio recorre todo el interior de los vasos de la circulación menor y por las venas pulmonares entra en la aurícula izquierda; tapiza á la cavidad de ésta, pasa al ventrículo izquierdo por el orificio aurículo-ventricular correspondiente; en éste se porta del mismo modo que en el derecho, constituyendo sus válvulas bicúspides y sigmoideas y los tendoncitos de sus columnas, puentes y pilastras; por fin pasa á la arteria aorta y forma el tapiz de todos los vasos de la circulación mayor, regresando al punto que hemos considerado de partida.

Peso y consistencia.—Existen muchas variedades individuales referentes al peso; como está en armonía con el volumen, se puede decir que es mayor proporcionalmente en la vida intrauterina que en las edades avanzadas; sin embargo, como término medio en el adulto pesa de doscientos á doscientos cincuenta gramos; en las mujeres es algo menor, excepto durante el embarazo.

La consistencia ofrece también algo notable; es proporcionada á la robustez de cada una de sus regiones; así, es mayor en el

ventrículo izquierdo que en el derecho y en estos dos que en las aurículas. Igualmente cambia según las edades; alcanzando su máximum en la adulta que es la de mayor vigor; durante la vejez disminuye de modo notable, llegando á veces á una flacidez singular, cuyo resultado es debido en gran parte á la invasión de grasa que experimenta este órgano en la última edad, invasión que hace desaparecer en proporción á la fibra carnosa.

§ 4.º CARACTERES COMPLEMENTARIOS.—Ofrecen interés grande para la historia de este órgano el estudio de sus usos, de su desarrollo y de sus anomalías.

Usos.—Es el agente principal de la circulación; á favor de sus contracciones impulsa vigorosamente á la sangre que penetra en los árboles arteriales; por este impulso y por la actividad de los mismos vasos la sangre regresa al corazón entrando en las aurículas y determinando su dilatación, de manera que en el corazón tienen lugar dos fenómenos, uno activo que es la contracción ó *sístole* y otro pasivo que es la dilatación ó *diástole.*

Las dos aurículas se contraen y dilatan simultáneamente y á su vez los dos ventrículos obran del mismo modo; pero la contracción ó sístole auricular alterna con la dilatación ó diástole ventricular y vice-versa.

El sístole auricular tiene la misión de enviar la sangre tan sólo á los ventrículos, por lo cual necesitan las aurículas poca fuerza, pocas fibras carnosas. El sístole ventricular debe enviar la sangre á los vasos, lo que explica la mayor robustez, la mayor fuerza impulsiva de los dos ventrículos y la notable diferencia que existe entre el izquierdo y el derecho, siendo la robustez de aquél mucho mayor que la de éste, en armonía con la distancia diferente á que cada uno ha de empujar la sangre, distancia enormemente mayor para el árbol de la gran circulación que nace del ventrículo izquierdo.

Los numerosos fenómenos que tienen lugar dentro del corazón, durante una revolución completa de él ó sea durante un latido, no han sido comprendidos todavía del mismo modo por todos los anatómicos y fisiólogos.

En cada latido parece que se pueden admitir tres tiempos sucesivos; caracterizados por fenómenos distintos.

En el tiempo primero se verifica la contracción ó sístole auricular, la cual da lugar á que la sangre retroceda muy ligeramente por la vena cava superior que carece de válvula y hace que esta vena y su ramificación se dilaten dando lugar al *pulso venoso;* no hay retroceso por la vena cava inferior y la coronaria mayor por impedirlo las válvulas de Eustaquio y de Thebesio; no es posible apreciar si hay retroceso en las venas pulmonares. Pasa la sangre á los ventrículos determinando por su entrada el diástole ventricular; en esta entrada la sangre choca con la parte inferior de las cavidades ventriculares y determina un movimiento de proyección hacia adelante que lleva á los ventrículos á chocar con las paredes torácicas. En este tiempo no se oye ruido alguno.

Durante el segundo tiempo se verifica el sístole ventricular, mediante un movimiento de torsión hacia la izquierda y atrás debido á la disposición espiroidea de las fibras carnosas ventriculares; pasa la sangre á las arterias engendrando el *pulso arterial:* una pequeña porción de sangre retrocede hacia las aurículas y al mismo tiempo son empujadas las válvulas aurículo-ventriculares que llegan á cerrar sus orificios correspondientes, dando lugar durante este movimiento á un ruido oscuro y algo prolongado que se oye hacia el quinto espacio intercostal, llamado *primer ruido.* En este tiempo comienza el diástole auricular.

En el tercer tiempo se continúa el diástole auricular y comienza casi insensiblemente el diástole ventricular; no hay movimiento alguno en el corazón; en virtud de la reacción que sobreviene en las arterias retrocede algo de sangre á los ventrículos, se cierran las válvulas sigmoideas y por esto se produce el *segundo ruido* que es corto y claro y puede oirse hacia el tercer espacio intercostal.

Desarrollo.—El corazón es uno de los órganos que aparecen primero en la organización y adquiere pronto tal volumen que durante la vida fetal es proporcionalmente mayor que en las demás edades.

Tiene su origen en la hoja fibrosa del preintestino ó sea la extremidad cefálica del tubo digestivo á cuya parte se ha llamado también cavidad céfalo-faríngea. Al principio es doble y consiste, según Dareste, en dos puntos nodales macizos que después se

ahuecan, se tubulan, se encorvan, se sueldan por el lado de la convexidad y se funden por la desaparición de las paredes intermedias. Siendo ya único el tubo cardiaco, comunica con las arterias y las venas por sus extremos, se alarga, se encorva como el cuello de un cisne y presenta tres ensanchamientos, que son: el *bulbo arterial ó aórtico,* la *cavidad ventricular* y la *cavidad auricular;* los cuales comunican por dos partes estrechas, á saber: el *estrecho de Haller* entre los dos primeros y el *conducto auricular* entre los últimos. Cada una de las tres cavidades se divide durante el segundo mes en dos porciones por la formación de tabiques, y de esto resultan dos aurículas y dos ventrículos, comunicantes los del mismo lado por la mitad correspondiente del primitivo conducto auricular y dos semibulbos arteriales que representan el origen de la aorta y el de la pulmonar, comunicantes con los ventrículos por las dos mitades del estrecho de Haller. El corazón, por lo tanto, pasa por las siguientes fases embrionarias: doble y macizo; tubular unilocular; encorvado de dos cavidades y un bulbo; y tabicado con cuatro cavidades.

En la época del nacimiento se completa la separación de las aurículas por la obturación del agujero de Botal y se estrecha la válvula de Eustaquio, que había sido antes muy ancha y acanalada para conducir la sangre de la cava inferior á la aurícula izquierda.

El volumen del corazón crece mucho en los dos primeros años; duplica á los siete el volumen que á los dos años tenía y desde la edad adulta en adelante pierde consistencia y peso aunque conserve y aun aumente capacidad por dilatación pasiva.

Anomalías.—Son pocas las observadas; pero en cambio ofrecen la mayor importancia.

Las más importantes son: la falta completa é incompleta del pericardio; la adherencia de la porción parietal con la visceral del pericardio; el ladeamiento hacia la derecha de todo el corazón; la persistencia del agujero de Botal; la perforación del tabique interventricular y el cambio de origen en algunos grandes vasos, por ejemplo, la arteria pulmonar ha nacido del ventrículo izquierdo unida á la aorta, las venas pulmonares de la aurícula derecha, las venas cavas de la aurícula izquierda.

ARTERIAS.

Las arterias son conductos ramificados que llevan la sangre desde los ventrículos del corazón á todas las partes del cuerpo, formando dos arborizaciones, una más pequeña consagrada á la respiración y otra más grande destinada á la nutrición y secreciones; la arteria aorta es el tronco de la arborización mayor y la arteria pulmonar es el tronco de la arborización menor; aquélla contiene solamente sangre arterial ó roja y ésta contiene sangre venosa ó negra; ambas ofrecen analogías singulares, por más que haya enorme diferencia en la extensión, así es que se presta á consideraciones generales que les son comunes.

Nomenclatura.—Aunque participa de la irregularidad tan frecuente en todas las nomenclaturas anatómicas, se advierte que el mayor número de arterias deben su nombre á la situación, por ejemplo, arteria braquial, arteria femoral, arterias cerebrales, etc.; también son muchas las que han recibido nombre del órgano en donde terminan, por ejemplo, arteria esplénica, arterias renales, arterias pulmonares, etc.; algunas debieron su denominación al uso, como las arterias comunicantes, otras al nombre de algún autor, por ejemplo, la arteria de Neubauer y algunas conservan nombres antiguos que no tienen significación importante.

Número.—La disposición arborizada que tienen los dos troncos arteriales hace que sea verdaderamente indeterminado el número de arterias; sin embargo, son numerosísimas, mucho mayor que el de órganos que componen todo el cuerpo, puesto que hay muchos de ellos que reciben arterias múltiples, mientras que no existe ni uno solo que deje de poseer alguna arteria.

La misma disposición arborizada hace que puedan dividirse todas las arterias en troncos, subtroncos, ramas, ramos y ramitos.

Como troncos verdaderos deben ser considerados solamente la

arteria aorta y la arteria pulmonar por ser cada una el tallo de donde nacen todos los ramos constitutivos de los dos árboles arteriales. Subtroncos son arterias gruesas que naciendo de un tronco van á distribuírse por dos secciones grandes del cuerpo, por ejemplo, el subtronco braquio-cefálico; no son verdaderos subtroncos la arteria celiaca ni el tronco tibio-peroneo. Las ramas son arterias que se distribuyen por una gran región, como la carótida primitiva, la braquial, la crural, la celiaca; por lo regular cada región grande posee una de tales ramas; pero debe advertirse que éstas producen en su terminación ó colateralmente otras más pequeñas y que también deben considerarse como tales ramas; pues sirven para llevar la sangre á grandes regiones sin alcanzar á los órganos; por ejemplo, las arterias carótidas interna y externa, la arteria femoral profunda, etc. Los ramos son arterias menores que nacen directamente de las ramas y aún de los troncos y caminan hasta los órganos en donde muchas veces penetran para consumirse en ellos, ó bien se dividen cerca de sus puertas; esta clase de arterias es numerosísima porque cada órgano tiene á lo menos una de ellas. Los ramitos son las divisiones terminales de los ramos; los hay de calibres diversos, puesto que van dividiéndose sucesivamente, hasta que los últimos, ó sean los más finos, se enlazan con los capilares arteriales que forman la trama íntima de los órganos.

Forma.— Cada una de las arterias, estudiada aisladamente, es un conducto cilindroideo, excepto las arterias más grandes que son verdaderamente conoideas, presentando la base más próxima al corazón y el vértice en el sitio opuesto, cuya disposición es debida á las ramificaciones que producen tales grandes arterias.

Pero la forma arterial merece ser estudiada de un modo general, es decir, en cada uno de los dos árboles arteriales que existen y después de hacer este estudio debe analizarse cada arteria, considerando particularmente su origen, su trayecto y su terminación.

Cada árbol arterial es un cono rebajado que tiene la base muy ancha en proporción de su altura, hallándose aquélla representada por las últimas ramificaciones y el vértice por los troncos; es decir, que los vértices de los dos árboles están en los ventrículos del corazón y las bases en el espesor de todos los órganos; que

esto es cierto, lo demuestra la consideración de que el volumen del arranque de los troncos es incomparablemente menor que el volumen de la suma de todas las ramificaciones terminales pertenecientes á cada árbol.

El origen de cada arteria está representado por el extremo más próximo al corazón de cada conducto arterial, así como la terminación es el extremo opuesto y el trayecto es el espacio que hay entre ambos puntos.

El origen de todas las arterias procede de otras, á excepción de los dos troncos que nacen de los ventrículos; este origen puede verificarse bajo ángulos muy diferentes; ya forman un ángulo agudo, circunstancia muy favorable á la circulación y disposición la más frecuente; ya forman un ángulo recto, como ocurre á muchas arterias del cerebro y á las renales, ó ya forman un ángulo obtuso, como acontece á las intercostales aórticas, cuya disposición es muy desfavorable para la circulación.

Según el sitio de su origen, las arterias se llaman colaterales ó terminales; lo primero, cuando el arranque está en el trayecto de la arteria matriz, por ejemplo, la tiroidea inferior respecto de la subclavia; lo segundo, cuando el arranque corresponde á la terminación de la arteria matriz, por ejemplo, la cubital y la radial respecto de la arteria braquial.

El trayecto de las arterias tiene tendencia á ser rectilíneo, pero son muchas las que afectan trayectos curvilíneos y aun las que verifican inflexiones numerosas; por punto general éstas dependen de las tres causas siguientes: 1.ª, de que una arteria corta deba emitir numerosos ramos colaterales, como ocurre á la maxilar interna; 2.ª, de que la arteria esté situada en un órgano muy movible y cuyos movimientos pudieran exponerla á distensiones, como sucede á la arteria lingual; por esta misma razón las arterias vecinas á las grandes articulaciones se sitúan en el lado de la flexión, y aun en este punto se hacen curvilíneas; 3.ª, de que las arterias deban distribuírse en órganos de estructura muy delicada, como el encéfalo, pues así la corriente sanguínea es amortiguada notablemente.

La terminación de las arterias se verifica antes de llegar á los órganos ó dentro de estos mismos; por lo regular, tiene lugar, dividiéndose en dos ó más ramos; las *divisiones dicotómicas*, ó sea formando dos ramos, son frecuentísimas, pero no las únicas,

pues muchas veces la división consta de tres ramos y otras de mayor número.

En las divisiones arteriales, unas veces los ramos son iguales y otras desiguales, sucediendo á menudo en este último caso que uno de los ramos engendrados parece que continúa á la arteria matriz en su dirección y el otro ú otros en su volumen.

Las divisiones dicotómicas ofrecen los dos ramos dispuestos en ángulo agudo, ó bien en ángulo mucho más abierto; el primer caso es el que favorece la circulación.

Otra terminación tan importante como la dicha ofrecen estos órganos, que consiste en la unión ó embocadura de unas arterias en otras, lo cual lleva el nombre de *anastomosis;* tanta es la trascendencia de estas anastomosis, que la naturaleza las ha multiplicado considerablemente para asegurar el riego de los órganos, á pesar de cualquier obstáculo que pudiera entorpecer un vaso determinado, pues entonces los vasos anastomóticos se encargan de llevar al órgano la sangre que debía caminar por el vaso entorpecido; en todas las regiones del cuerpo se encuentra esa disposición anastomótica que ha servido de fundamento á los cirujanos para practicar ligaduras en arterias de todos tamaños; pero en donde el sistema anastomótico llega á la mayor perfección es en los órganos más nobles, como se ve en la base del cerebro, demostrando este hecho la previsión de la naturaleza.

Según la manera de realizarse las anastomosis se dividen en cuatro clases: 1.ª, por *inosculación*, que consiste en la reunión de dos arterias frente á frente, por ejemplo, la unión de las intercostales aórticas con las intercostales de la mamaria interna, la unión de algunos ramos temporales con otros occipitales, la unión de muchos ramos mesentéricos: estos ejemplos demuestran que la inosculación puede dar por resultado la formación de *arcos* y puede no engendrarlos; 2.ª, por *convergencia*, que consiste en la reunión de dos arterias en ángulo agudo, dando origen á un ramo más grueso, por ejemplo, la unión de las arterias vertebrales al formar el tronco basilar; 3.ª, por *comunicación transversal*, que consiste en la existencia de un ramo perpendicular que une dos arterias casi paralelas, por ejemplo, el ramo existente entre las arterias peronea y tibial posterior, la arteria comunicante que enlaza á las dos cerebrales media y posterior, y 4.ª, por *comunicación poligonal*, que consiste en anastomosis verificadas en va-

rias arterias que se dividen y unen sus divisiones circunscribiendo espacios grandes ó pequeños; por ejemplo, el polígono que hay debajo del cerebro, el círculo que rodea al iris.

Combinando estas especies de anastomosis, es posible formar numerosas variedades y los *plexos arteriales* que no son otra cosa sino grupos de muchas anastomosis que forman á manera de redes incompletas.

La terminación de las arterias dentro de los órganos se hace mediante los capilares, que son vasitos microscópicos que llegan á anastomosarse con los capilares venosos. Entre estos capilares hay algunos especiales, como son los del encéfalo que parecen estar protegidos mejor que los restantes, y las arterias helicinas consistentes en capilares que se arrollan en espiral y pertenecen al parecer á los tejidos erectiles y cavernosos.

Simetría.—Cada árbol arterial es, hablando propiamente, asimétrico; pero en cada uno se encuentran numerosos detalles simétricos, cuya simetría es tanto más relevante cuanto los órganos por donde se distribuyen las arterias pertenecen más á los aparatos de la vida de relación; así es que en las arterias distribuídas en el encéfalo, en los sentidos y en los miembros se conserva bastante bien la simetría, al paso que son asimétricas las repartidas en el aparato digestivo.

Dirección. — La de las arterias merece ser estudiada atentamente; ya he dicho que tiende á ser rectilínea y que por causas especiales se encorva y á veces hace muy numerosas inflexiones; debo añadir, que algunas de éstas, no son congénitas sino que dependen de los progresos de la edad, de manera que en la vejez existen muchas más inflexiones que en la juventud.

Estudiada la dirección con relación al eje de la región, se puede decir, que las arterias grandes casi siempre son paralelas al eje de sus respectivas regiones, así se advierte con la arteria aorta respecto del tronco, las carótidas primitivas respecto del cuello, etcétera; pero en las grandes ramas de los miembros, la dirección es espiroidea, porque la arteria, á fin de estar bien protegida, va colocándose siempre en el sitio que corresponde á la flexión de las articulaciones, hecho que no es posible conseguir sin llevar esa dirección espiroidea.

VOLUMEN.—El de estos vasos varía al infinito, siendo tales variedades, según hemos visto, la causa de la división que hemos hecho en troncos, subtroncos, ramas, etc.

En todas ellas el calibre es proporcionado al volumen, de manera que así como el volumen de cada tronco arterial es mucho menor que el de la suma de sus ramificaciones últimas, el calibre seguirá la misma proporción, resultando, que cada oleada sanguínea que sale del corazón encuentra un cauce más pequeño que el que ha de recorrer cuando llegue á las ramificaciones.

En muy pocas arterias es posible comprobar la existencia de dilataciones á pesar de lo que en contrario se asegura por algunos anatómicos; sin embargo, la carótida primitiva tiene una dilatación ó *seno* al hacer su bifurcación ó división terminal.

El volumen de las arterias que penetran en cada órgano es proporcional al volumen del órgano ó á su actividad funcional, sobre todo á esto último, así vemos que los riñones que son órganos pequeños, pero encargados de una secreción muy abundante, poseen arterias voluminosas.

SITUACIÓN.—Las arterias están situadas profundamente; sólo muy raras excepciones se colocan debajo de la piel y éstas por regla general son ramos de orden secundario de poca importancia.

El tronco arterial de la circulación mayor ocupa principalmente el lado izquierdo de la columna vertebral, contrastando esta situación con la que tienen al lado derecho las venas mayores de la circulación grande, cuyo hecho armoniza con la posición de los dos corazones laterales, puesto que el derecho es el que contiene sangre venosa y el izquierdo el que contiene sangre arterial.

En los miembros también las arterias mayores se sitúan hacia los puntos más defendidos, lo cual depende de la importancia ó nobleza de estos órganos; así es, que en los brazos y muslos colócanse hacia el lado interno y cuando han de relacionarse con una articulación, lo hacen poniéndose en el lado de la flexión, como se ve de modo palpable en la flexura del codo, en la región poplítea.

Las divisiones de las ramas principales tienen lugar las más veces cerca de grandes articulaciones, si bien no á su mismo nivel, así se ve al tronco arterial braquio-cefálico dividirse cerca

de la articulación esterno-clavicular derecha, á la arteria humeral cerca de la articulación del codo, á la iliaca primitiva sobre la articulación sacro-iliaca, á la arteria poplítea por debajo de la articulación de la rodilla, etc.

Un hecho curioso sucede con las arterias de los miembros, que en cierto modo les separa de la regla general, en virtud de la cual los vasos colaterales que produce cada ramo suelen consumirse en los órganos de la misma región por donde pasa el ramo matriz; consiste el hecho en que pasan las arterias atravesando una gran región sin dar para ella ningún ramo colateral importante, sino produciendo un ramo grueso más profundo que es la arteria verdadera de la región, puesto que emite todos los colaterales; en este caso se encuentra la arteria femoral que da origen á la femoral profunda, ó sea el verdadero vaso arterial que nutre á los órganos del muslo.

Extensión.—La propia de las arterias es diversa al infinito si se comparan individualmente unas con otras; la extensión absoluta de los dos árboles arteriales es también diferente; en el árbol pulmonar el origen corresponde al ventrículo derecho y la terminación á la trama íntima de los pulmones; en el árbol aórtico el origen está en el ventrículo izquierdo y la terminación en la trama íntima de todos los órganos de la economía.

Conexiones.—Numerosas y de mucho interés, si bien no todas igualmente importantes son éstas; las ofrecen con huesos, con articulaciones, con músculos, con venas, con nervios, con vísceras, con aponeurosis, con piel y con tejido celular.

Con huesos.—Son conexiones poco frecuentes, pues aunque las arterias sean órganos profundos, en general no se apoyan en los huesos; no obstante, algunas veces están en contacto inmediato hasta el extremo de que sus latidos inducen alteración en la superficie ósea, como ocurre á la depresión que la columna dorsal tiene á su lado izquierdo originada por la arteria aorta; ó bien dan lugar á la formación de huellas manifiestas como sucede á la arteria humeral que engendra el canal de torsión del húmero y á la arteria subclavia que forma un canal en la cara superior de la costilla primera. No es raro el que estas huellas arteriales sean causa del cambio en la dirección de algunos huesos; tanto que

puede asegurarse que las torsiones de éstos son debidas y dirigidas por tendones ó por arterias.

También algunas veces ciertas arterias se aproximan á superficies óseas más ó menos complanadas, de cuya disposición han sacado provecho grande la medicina y la cirujía, aquélla para tomar el pulso y ésta para comprimir las arterias en casos de heridas ó de operaciones quirúrgicas.

En fin, hay vasos arteriales que perforan completamente á huesos, los que ofrecen para estas perforaciones ya agujeros sencillos como la base de las apófisis transversas de las vértebras cervicales ó ya conductos completos, el conducto carotídeo del hueso temporal.

Con articulaciones. — He dicho ya que las arterias grandes buscan siempre para situarse el lado de flexión, y que muchas divisiones de esas arterias se hacen á la inmediación de las mismas articulaciones.

Debo añadir que todas las articulaciones suelen recibir ramos nutricios nacidos de las arterias próximas y que son muchas las que ofrecen en el contorno articular numerosas anastomosis que forman á manera de coronas arteriales, advirtiéndose que la riqueza anastomótica crece cuando aumenta el número de articulaciones.

Con músculos. — Las conexiones de éstos con las arterias son tales que los intersticios musculares pueden considerarse como los cauces más naturales que llevan á dichos vasos; y el enlace entre las ramificaciones arteriales y las masas musculares es tal, que puede considerarse como un rasgo propio del temperamento sanguíneo el desarrollo muscular grande, puesto que siempre existe proporcionalidad entre el aparato arterial y el muscular.

Las conexiones entre estos órganos no se verifican del mismo modo ni en igual extensión en todos los casos; cuando son muy inmediatas, los músculos se llaman *satélites* de las arterias y se dividen en paralelos, oblicuos y cruzados, según la dirección en que se establece el contacto; la importancia de los músculos satélites es muy grande en algunas operaciones quirúrgicas porque son los mejores guías para encontrar los vasos.

Los músculos largos que residen en los miembros tienen relaciones más extensas con las arterias que los músculos anchos y que los cortos.

Algunos músculos son atravesados por arterias importantes, en cuyo caso ofrecen agujeros ó arcos fibrosos que tienen la particularidad de insertar á las fibras carnosas radiadamente, cuya disposición impide que la arteria sea oprimida durante la contracción; así sucede con el arco aórtico del diafragma, con el arco del aproximador tercero, con el del sóleo, etc.

Con venas.—Es regla general que éstas sigan el mismo trayecto de las arterias; si los vasos son muy grandes existe una vena para cada arteria como sucede con los troncos y subtroncos, y muchas de las ramas; los vasos que tienen menor calibre presentan generalmente dos venas para cada arteria; por el contrario, hay pocas excepciones en las que una vena es acompañada de dos arterias.

Cuando hay una sola vena para cada arteria están situadas de manera que la arteria es más profunda y la vena más superficial, es decir, que ésta parece colocarse á mayor distancia del eje de la región; en los vasos del interior del tronco las venas corresponden hacia el lado derecho y la arteria hacia el lado izquierdo. Cuando existen dos venas por cada arteria ésta se coloca entre aquellas dos y sucede el viceversa existiendo dos arterias para una vena.

Con nervios. — Se comportan de diferente manera los cerebro-espinales y los del sistema ganglionar.

Los nervios cerebro-espinales tienen conexiones menos inmediatas y multiplicadas, aunque generalmente acompañan á los vasos principales, siguiendo su mismo trayecto de un modo paralelo, de suerte que se forma entre la arteria, una ó dos venas y uno ó más nervios un *paquete vásculo-nervioso* alojado en los intersticios musculares.

Los nervios ganglionarios no acompañan á los vasos grandes, sino que las ramificaciones nerviosas se consumen en las ramificaciones arteriales, desempeñando el papel de excitadores; tales filetes nerviosos llevan el nombre de *nervios vaso-motores.*

Con vísceras. — Ofrecen poca importancia las conexiones, aunque algunas son íntimas, sucediendo generalmente que en la puerta de cada víscera se encuentran las divisiones principales de sus respectivas arterias. Son pocas las entrañas que presentan en su superficie impresiones ó huellas marcadas por el paso de vasos arteriales.

Con aponeurosis.—La mayoría de arterias importantes son subaponeuróticas.

Con la piel.—Casi todos los ramos arteriales que llegan á ésta son pequeños; pero en algunas regiones existen arterias sub-cutáneas que tienen mayor calibre y vienen á ser la representación de las venas sub-cutáneas.

Con el tejido celular. — Son estas conexiones de mucha importancia, porque el tejido celular rodea á los vasos y se condensa formando un estuche ó vaina que envuelve á todo el paquete vásculo-nervioso; en esta vaina no hay una sola localidad, sino que mediante tabiques delgados de tejido celular se separan los elementos del paquete, circunstancia que debe ser tenida en cuenta por los operadores en el acto de aislar las arterias para hacer su ligadura.

Estructura.—Las arterias se componen de numerosos elementos anatómicos ordenados análogamente en todas á pesar de las variantes ligeras que se ofrecen de unas á otras; forman tres túnicas, una externa compuesta de tejido conjuntivo y algunas fibras elásticas, otra media constituída por tejido elástico y fibras musculares lisas y otra interna que se compone de fibras elásticas y un tapiz interior epitelial.

La *túnica externa* ó accesoria se compone esencialmente de tejido laminoso; en su espesor se ven algunas fibras elásticas dartoideas y muchos vasos sanguíneos que son los llamados *vasa vasorum*, destinados á la nutrición; es muy dilatable y resistente, por lo que casi siempre es la última que se rompe, tanto en las ligaduras arteriales cuanto en las dilataciones aneurismáticas.

La *túnica media* ofrece una constitución principalmente elástica, presentando tejido elástico de la variedad fibrosa y de la variedad laminosa; en su espesor también residen muchas fibras musculares lisas, las cuales no se encuentran en la misma proporción en todas las arterias, puesto que abundan más en las de menor calibre; los dos elementos, elástico y contráctil, están unidos por sustancia amorfa que desempeña el papel de tejido conjuntivo. Esta túnica, aunque más gruesa, es menos resistente que la externa, pero es la más importante, puesto que en los dos elementos anatómicos que la constituyen radican principalmente las dos propiedades características de estos vasos, la elasticidad y la contractilidad.

La *túnica interna* es la más delgada, débil y quebradiza, y está

compuesta de una capa interior de epitelio pavimentoso y otra capa exterior que se adhiere á la túnica media, de sustancia amorfa elástica y provista de núcleos abundantes.

En virtud de las modificaciones que ofrece esta estructura son divisibles todas las arterias en dos grupos, de tipo elástico ó aórtico y de tipo muscular; al primero corresponden la aorta, las carótidas y el tronco pulmonar; al segundo las arterias de los miembros desde la humeral y la femoral.

En el espesor de las túnicas que acabo de exponer, si bien no de todas, pues jamás llegan á la interna, se distribuyen muchos *vasa vasorum*.

También poseen nervios en número crecido, los cuales desempeñan un papel importantísimo en la circulación; ellos son muy delicados, llevan según ya he dicho el nombre de nervios *vasomotores* y se consumen principalmente en la túnica media para animar la contracción de las fibras lisas.

La textura tiene influencia grande en el color de las arterias, porque aquél depende más del tejido elástico que de la sangre.

Usos, anomalías y desarrollo. — Las arterias son vasos eferentes, llevan la sangre desde el corazón á todas las partes del organismo; no se limitan á un papel pasivo, sino que influyen directamente por sus propiedades físicas y vitales en la circulación.

Ninguna clase de órganos se halla tan sujeta á variedades anómalas como las arterias; en efecto, las hay de número, de origen, de trayecto, de dirección, de volumen, de situación y de conexiones; solamente se advierte invariabilidad en la terminación.

El ilustrado Mr. Sappey reduce todas estas anomalías, al parecer tan variadas, á dos clases, porque cree que son debidas á dos solas causas, á saber: *anomalías por exceso ó defecto de convergencia* y *anomalías por cambio de volumen;* en el primer grupo se incluirán las de número, origen y conexiones, y en el segundo las de dirección, volumen y situación.

No aparecen al mismo tiempo todos los vasos arteriales. Se ven muy pronto los del cerebro y ojos, las arterias intercostales y subclavias, precediendo en general las supradiafragmáticas á las infradiafragmáticas.

ARTERIAS EN PARTICULAR.

La descripción de cada una de éstas será hecha amoldándose en lo posible á la norma siguiente: 1.°, se dará una idea general y breve de su distribución; 2.°, se expondrá su origen, trayecto, terminación y dirección; 3.°, después se fijará la situación y extensión; 4.°, en seguida se expondrán las conexiones; 5.°, se describirán con detenimiento la ramificación colateral y la terminal, y 6.°, se mencionarán las principales anomalías.

La exposición de todas las arterias se hará estudiando primero el árbol de la circulación menor y después el de la circulación mayor, caminando siempre desde los troncos á los ramos y llevando como guía el curso de la sangre.

Arteria pulmonar.

Este vaso con su ramificación forma el árbol arterial menor, encargado de llevar la sangre venosa desde el corazón á los pulmones, dentro de los cuales enlaza sus últimas ramificaciones con las venas pulmonares, que son las encargadas de devolver al corazón sangre arterial; no forman anastomosis con las arterias bronquiales que se distribuyen igualmente en el interior de los pulmones, ó á lo menos falta demostrarlas.

El *tronco pulmonar,* que se llamó en la antigüedad *vena arteriosa,* es voluminoso, tiene seis centímetros y medio de longitud y tres próximamente de diámetro, aunque en su origen es un poco fruncido y después se ensancha, presentando tres eminencias pertenecientes á las abolladuras que hay por adentro, encima de las tres válvulas sigmoideas.

Nace del infundibulum del ventrículo derecho, de quien le separan las tres válvulas mencionadas; camina hacia arriba, á la izquierda y un poco hacia atrás, terminando por una bifurcación. Su eje está encorvado de modo que aparece convexo hacia la izquierda y adelante, y cóncavo hacia la derecha y atrás.

Situado en el vértice del pericardio, por quien está envuelto, ofrece conexiones muy interesantes, á pesar de su corta extensión.

En efecto, se relaciona por detrás con el origen de la aorta, con sus arterias coronarias, sobre todo la izquierda y con la aurícula izquierda; por delante, con la cara posterior de la primera pieza del esternón, á cuyo borde izquierdo excede; por su concavidad ó lado derecho, con la concavidad de la aorta; por su convexidad ó lado izquierdo, con la concavidad de la orejuela izquierda; su origen está colocado delante y un poco á la izquierda del de la aorta y al nivel de los dos cartílagos costales terceros.

Este vaso no da ramos colaterales y para terminar se divide en dos sub-troncos que se llaman arteria pulmonar derecha y arteria pulmonar izquierda.

ARTERIA PULMONAR DERECHA.—Es la que se distribuye por el pulmón de este lado.

Aunque tiene volumen menor que su madre, es todavía grande, pues llega á la longitud de cuatro centímetros y tiene de diámetro algo más de un centímetro. Nace en la dicotomia pulmonar y termina ramificándose profusamente dentro del pulmón. Se dirige transversalmente hacia la derecha y está colocada de manera que ofrece importantes conexiones, puesto que se halla encima de la aurícula izquierda, encima y detrás de la aurícula derecha, debajo del hiatus intervascular, debajo y delante del arco terminal de la vena ázigos y del bronquio derecho, detrás de la vena cava superior y del trozo ascendente del cayado aórtico, y por fin, al terminar en la raíz del pulmón derecho, se coloca detrás y encima de la vena pulmonar anterior, delante y debajo del bronquio, y delante y encima de la vena pulmonar posterior.

No presenta ramificación colateral, mas para terminar se divide unas veces en dos ramos, de los que uno se subdivide en otros dos y á veces en tres; todos en seguida se dirigen á buscar los tres lóbulos del pulmón, en los cuales penetran y van ramificándose poco á poco á manera de un árbol, hasta que producen raicillas sumamente finas, cuya red rodea á las últimas ramificaciones bronquiales y se ponen en comunicación con las raicitas de las venas pulmonares.

ARTERIA PULMONAR IZQUIERDA.—Es la que se distribuye por el pulmón izquierdo.

Es más corta y de menor diámetro que la arteria derecha. Nace en la dicotomia pulmonar, se dirige hacia la izquierda y termina en la raíz del pulmón izquierdo; de la parte superior de su origen sale un cordón fibroso denominado *ligamento arterioso,* que marcha hacia atrás y arriba y termina en la concavidad del cayado aórtico, cuyo ligamento es el vestigio de un conducto que existió en el feto, destinado á poner en comunicación á las arterias aorta y pulmonar, simulando una especie de agujero de Botal, y que se amacizó en los primeros tiempos de la vida extrauterina, porque no da paso á la sangre desde que se establece la respiración pulmonar.

Esta arteria está situada encima de la aurícula izquierda, relacionándose por detrás y encima con el bronquio izquierdo, por detrás con la porción descendente del cayado aórtico y la vena pulmonar izquierda posterior y por delante con la vena pulmonar anterior; al colocarse en la raíz del pulmón correspondiente presenta relaciones análogas á las de la arteria pulmonar derecha.

No tiene ramos colaterales; al terminar se divide en dos vasos, cada uno de los que penetra en uno de los lóbulos del pulmón izquierdo y se ramifica de la misma manera que los ramos terminales de la arteria pulmonar derecha.

Arteria aorta.

Ninguna es tan interesante y voluminosa, puesto que ésta es el tronco del árbol arterial mayor, es decir el vaso de donde nacen todas las arterias que conducen sangre arterial; su ramificación se extiende á todos los órganos, tanto que ni aun los mismos pulmones, á pesar de contener la ramificación pulmonar, se eximen de recibir algunos vasos procedentes de este tronco. Llámase también *arteria magna,* porque es la mayor del cuerpo; su diámetro va disminuyendo muy lentamente desde el origen á la terminación, de manera que siendo en aquél próximamente de tres centímetros es en ésta de la mitad; sus paredes son muy gruesas, casi el doble que las de la arteria pulmonar. Nace del infundibu-

lum del ventrículo izquierdo, de quien se halla separada por tres válvulas sigmoideas; camina llevando una dirección muy complicada hasta terminar, trifurcándose, delante de la vértebra lumbar cuarta.

El estudio de su dirección debe hacerse atentamente por ser muy variada al principio; camina hacia arriba, adelante y á la derecha, luego hacia arriba, inclinándose un poco hacia atrás y á la izquierda, después marcha horizontalmente hacia la izquierda y atrás, en seguida hacia abajo y un poco hacia atrás hasta situarse al lado izquierdo de la vértebra dorsal cuarta, desde cuyo punto desciende casi verticalmente, pues en la región dorsal se inclina un poco á la derecha y forma una curva cóncava hacia adelante, y en la región lumbar se acomoda á su convexidad, formando una curva cóncava hacia atrás.

Está situada de manera que el origen se halla detrás del de la arteria pulmonar, correspondiendo al nivel de los cartílagos costales terceros; en todo su trayecto se va aproximando ó acompañando á la columna vertebral para representar que su verdadero destino es formar la arteria principal del tronco y su terminación corresponde próximamente al nivel del ombligo.

Atendiendo á su dirección tan variada y á la extensión tan grande de esta arteria, se divide en dos *porciones,* una *arqueada,* llamada por los autores *cayado,* y otra *porción rectilínea,* que se puede denominar *bastón.*

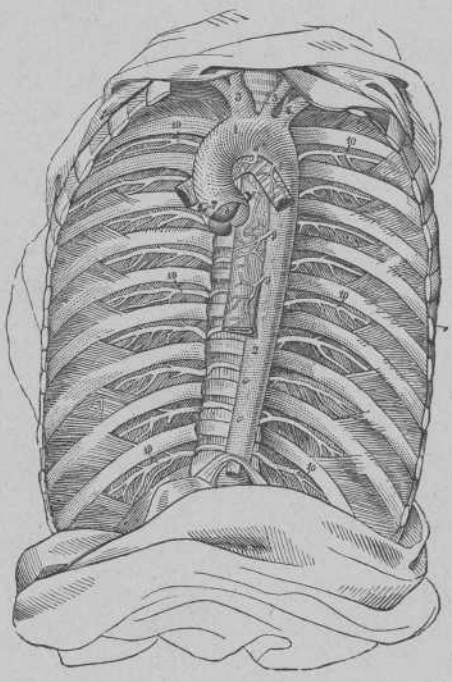
Cayado aórtico.—Es la porción comprendida entre el origen y el lado izquierdo de la vértebra dorsal cuarta, aunque algunos autores colocan su término en el punto en que la aorta es cruzada por el bronquio izquierdo, ó en el ligamento arterioso, ó en el sitio de emergencia de las dos arterias intercostales aórticas primeras, ó en el de la subclavia izquierda. Su posición es oblicua de adelante á atrás y de derecha á izquierda.

Por su superficie exterior presenta tres ampollas ó eminencias colocadas encima de las tres válvulas sigmoideas y denominadas *senos aórticos;* también existe en la porción ascendente una gran convexidad llamada *gran seno,* que no debe confundirse, como dicen oportunamente algunos anatómicos, con aquellos que pertenecen á la organización primitiva de la arteria, pues éste es sin duda producido por la impulsión de la sangre.

Este cayado, en atención á su dirección, se puede dividir en tres *porciones:* ascendente, horizontal y descendente.

Porción ascendente. Es el trozo que desde el infundibulum izquierdo asciende por detrás de la primera pieza de la hoja del esternón y asoma un poco al segundo espacio intercostal derecho. Tiene las conexiones siguientes: por delante, con el esternón y la

Fig. 173.



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, origen de las arterias coronarias ó cardiacas; 8-8, arterias bronquiales; 9-9-9, arterias exofágicas; 10-10-10, arterias intercostales aórticas ó posteriores.

extremidad del cartílago derecho segundo; por detrás, con las aurículas, sobre todo con la derecha y con la vena pulmonar derecha anterior y la arteria pulmonar derecha; por la derecha, con la concavidad de la orejuela derecha y la concavidad de la vena cava superior; por la izquierda, con la concavidad del tronco pulmonar.

Porción horizontal. Es el segundo trozo del cayado, está situado detrás de la unión de las dos piezas primeras del esternón y de la mitad inferior de la primera, al nivel de la unión de las vértebras dorsales tercera y cuarta. Sus conexiones son las siguientes: por delante, con la primera pieza del esternón, mediante alguna grasa y el origen del músculo esterno-cleido-hioideo; por detrás y algo á la derecha, con la terminación de la tráquea, el origen del bronquio izquierdo, el exófago, el conducto torácico, el nervio recurrente izquierdo y la columna vertebral; por encima, con el sub-tronco venoso braquio-cefálico izquierdo y da origen á tres vasos muy gruesos; por debajo, con el nervio recurrente izquierdo, la bifurcación del tronco pulmonar y principalmente con el origen del sub-tronco derecho, no obstante hallarse unida al izquierdo por el ligamento arterioso.

Porción descendente. Es el último trozo y está colocado á la izquierda de la cuarta vértebra dorsal y algo de la tercera. Sus conexiones son las siguientes; por detrás, con la columna vertebral; por delante, con la aurícula izquierda, los vasos pulmonares izquierdos, el bronquio izquierdo, el nervio vago izquierdo y el origen del recurrente izquierdo; por la derecha, con el exófago y la vena intercostal superior izquierda; por la izquierda, con el pulmón de este lado mediante la pleura.

Bastón aórtico.—Es toda la porción rectilínea comprendida entre el cayado y la terminación. Se divide en dos porciones: una pectoral y otra abdominal.

Porción pectoral. Es el trozo comprendido entre la terminación del cayado y la abertura aórtica del diafragma, que corresponde á la vértebra dorsal duodécima. Está situada en el mediastino posterior, delante y á la izquierda de las ocho ó nueve vértebras dorsales últimas, aunque desde la sexta vértebra la arteria cada vez va haciéndose más anterior hasta colocarse delante de la duodécima.

Ofrece numerosas conexiones; por detrás y adentro, con las vértebras dorsales indicadas, con el conducto torácico, al cual está más inmediato por la parte inferior y con las venas intercostales izquierdas; por delante, con la mitad izquierda del corazón, los vasos pulmonares izquierdos y el exófago; éste la cruza diagonalmente, de modo que forma dos ángulos agudos opuestos por el vértice, en los cuales superiormente la aorta es posterior izquierda y

el exófago es anterior derecho é inferiormente la aorta es posterior derecha y el exófago es anterior izquierdo; por los lados y sobre todo por el izquierdo, con las pleuras mediastínicas y mediante ellas, con el borde posterior de los pulmones; además por el lado derecho, con el exófago, vena ázigos y conducto torácico.

Porción abdominal. Es la última de la aorta, comienza en la abertura del diafragma y termina delante de la vértebra lumbar cuarta.

Se halla situada delante de la columna lumbar, á cuya convexidad se amolda y se relaciona con los numerosos órganos siguientes: por detrás, con las tres vértebras lumbares primeras, los pilares mayores del diafragma, el origen de la vena ázigos, la cisterna quilífera y las venas lumbares izquierdas; por delante, con el plexo solar, el borde posterior del hígado, el páncreas, la tercera porción del duodeno, el principio del tronco de la vena porta, la vena renal izquierda, el peritoneo y algunas asas intestinales delgadas; por los dos lados, con las hojas del mesenterio y pilares del diafragma; además por el lado derecho, con la vena cava inferior y por el izquierdo, con el riñón del mismo lado y sobre todo con su cápsula supra-renal.

Ramificación de la arteria aorta. — El destino importantísimo de esta arteria justifica su ramificación rica, la variedad de origen de sus ramos y su diversa distribución, que permite á la sangre caminar hacia todos los órganos.

Se dividen estos ramos en colaterales y terminales.

Los *ramos colaterales* que nacen del cayado son: 1.º, en el origen, las dos arterias coronarias derecha é izquierda, y 2.º, de la convexidad el sub-tronco braquio-cefálico, la carótida primitiva izquierda y la braquial izquierda.

Los *ramos colaterales* que nacen de la porción pectoral son viscerales los unos y parietales los restantes; los primeros son las arterias bronquiales, exofágicas, pericardiacas, pleuríticas y tímicas; los segundos son los intercostales aórticos y los diafragmáticos superiores.

Los *ramos colaterales* de la porción abdominal se pueden dividir en digestivos, génito-urinarios y parietales; los primeros son la arteria celiaca, la mesentérica superior y la mesentérica inferior; los segundos son las arterias renales, las capsulares medias,

las espermáticas y las útero-ováricas; los terceros son las arterias lumbares y las diafragmáticas inferiores.

Los *ramos terminales* son tres: la sacra media y las dos iliacas primitivas; aquélla, que es muy delgada, constituye la verdadera continuación de la dirección de la aorta; éstas, que son muy gruesas, forman la terminación verdadera de su volumen.

Arterias coronarias ó cardiacas.

Pueden realmente ser consideradas como *vasa vasorum del corazón*, puesto que son sus arterias nutritivas.

Existen en número de dos, una derecha y otra izquierda, que se componen respectivamente de dos ramos grandes situados en los surcos aurículo-ventriculares é interventriculares, ramos que se anastomosan dando lugar á dos grandes círculos que envuelven al corazón.

ARTERIA CORONARIA Ó CARDIACA DERECHA Ó POSTERIOR.— Nace de la parte anterior de la aorta encima del nivel de su válvula sigmoidea anterior derecha; es la más voluminosa; se dirige hacia la derecha y atrás; colocada en el surco aurículo-ventricular derecho le recorre por completo, y al terminarle se anastomosa con la coronaria izquierda y se refleja en ángulo recto y aloja en el surco interventricular posterior, por el que camina hasta el vértice del corazón, en donde se vuelve á anastomosar con la coronaria izquierda.

Da numerosos ramos que se distribuyen variadamente; unos en la cara posterior de los dos ventrículos; otros en la superficie exterior de la aurícula derecha; otros penetran de atrás á adelante en el tabique interventricular.

ARTERIA CORONARIA Ó CARDIACA IZQUIERDA Ó ANTERIOR.—Nace del mismo sitio, pero al lado izquierdo de la coronaria derecha; se dirige hacia la izquierda y abajo y colocándose en seguida al lado izquierdo del infundibulum derecho, se divide en dos ramos, uno principal, que se aloja en el surco interventricular anterior y llega hasta el vértice del corazón donde se anastomosa con la coronaria derecha y otro más delgado que ocupa el surco aurículo-

ventricular izquierdo y al terminarle se anastomosa también con la misma arteria.

En su trayecto produce muchos ramitos, que se distribuyen variadamente; unos por la cara anterior de los dos ventrículos, otros por la superficie exterior de la aurícula izquierda, otros penetran de adelante á atrás por el tabique interventricular

Subtronco arterial braquio-cefálico.

Tiene por destino enviar sangre á las arterias carótida primitiva derecha y subclavia del mismo lado; ¿se habrá servido de este medio la naturaleza para detener un poco la impulsión de la sangre que por el lado derecho llega al cerebro y de esta manera compensar la pequeña distancia que hay de exceso en los vasos correspondientes del lado izquierdo?

Este subtronco es muy grueso, tiene tres centímetros y medio de longitud y aún á veces más; empieza en la unión de las porciones horizontal y ascendente del cayado, camina hacia arriba y á la derecha hasta el nivel de la horquilla esternal, á la que solo excede en los viejos y en muchas mujeres: está situado diagonalmente detrás de esa horquilla y de la primera pieza esternal, de manera que ésta queda separada en una porción superior izquierda mayor que la porción inferior derecha.

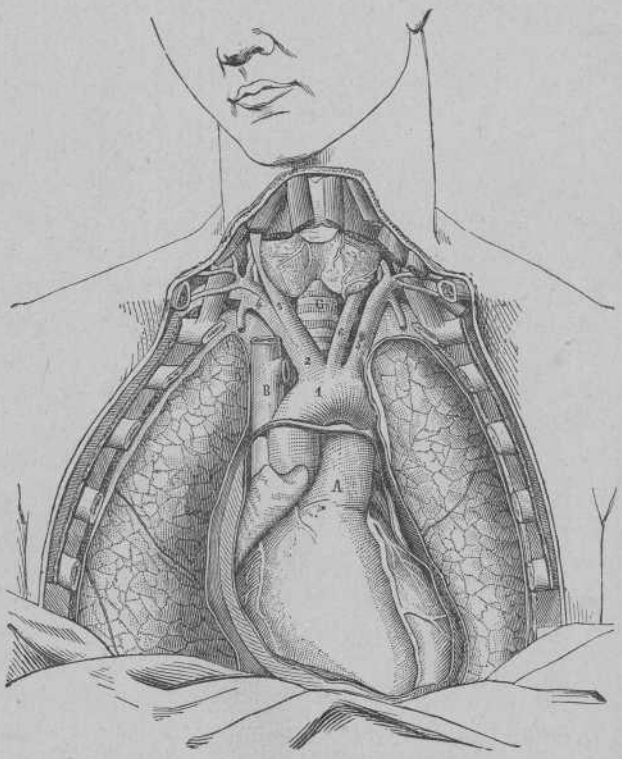
Tiene muy importantes conexiones; las principales son las siguientes: por delante, con el esternón, los músculos esterno-cleido-mastoideo, esterno-hioideo y esterno-tiroideo, el sub-tronco venoso braquio-cefálico izquierdo, las venas tiroideas inferiores y á veces el asa terminal de la yugular anterior; por detrás, con la tráquea, algunos ramos de los nervios vago y gran simpático y á veces con la arteria tiroidea de Neubaüer; por afuera, con la pleura, el pulmón derecho y el sub-tronco venoso derecho; por adentro, con la carótida primitiva izquierda, con la cual forma un ángulo agudo abierto hacia arriba, al través del que aparece la tráquea.

Por regla general no produce ningún ramo colateral y termina dividiéndose en las dos grandes arterias que hemos mencionado ya, la carótida primitiva derecha y la subclavia del mismo lado.

Ofrece anomalías muy curiosas; á veces no existe, otras es do-

ble; se le ha visto nacer del lado izquierdo quedando en éste ó pasando al lado derecho.

Fig 171.



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 comunicación entre las dos coronarias y completa el círculo ecuatorial del corazón.
A, tronco de la arteria pulmonar; B, vena cava superior; C, tráquea-arteria.

Arterias carótidas primitivas.

Están destinadas principalmente á la cabeza, pues, aunque ellas por su situación forman las dos arterias principales del cuello, también es cierto que pasan sin dejar ramos colaterales, como no sea excepcionalmente.

Diferencias interesantes resultan de la disposición de ambas arterias, puesto que la derecha es más corta, tiene el origen situado en un plano más elevado y anterior y su dirección se acerca más á la línea vertical; así es que el estudio provechoso de ellas exige dividir á la izquierda en dos trozos, uno inferior que será representante del tronco braquio-cefálico y otro superior equivalente á la carótida primitiva derecha.

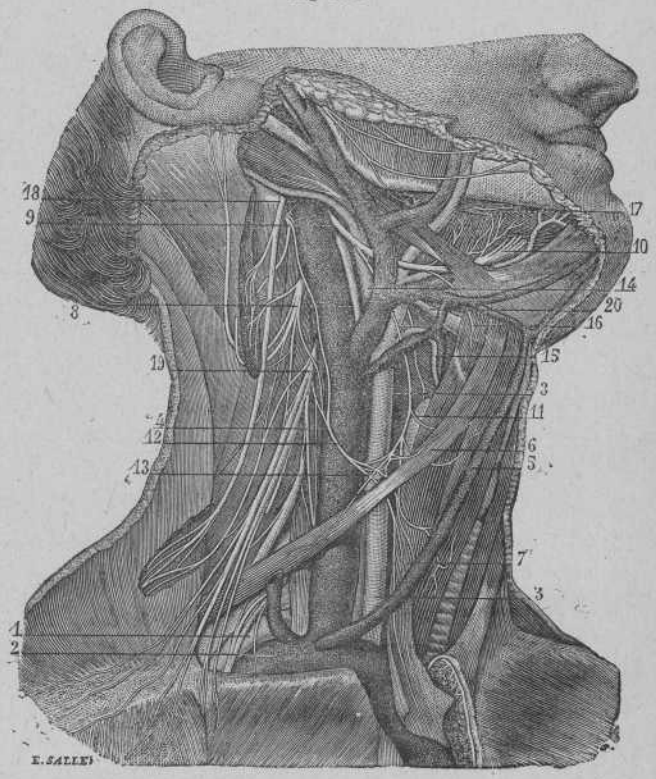
Porción inferior de la carótida primitiva izquierda.—Es un trozo equivalente al sub-tronco innominado en origen, posición, dirección, extensión y casi en conexiones, con las diferencias siguientes: nace en un punto más posterior é izquierdo del cayado; es más profundo, de modo que dista más del esternón; menos diagonal, de modo que es casi paralelo á la tráquea; al terminar no se bifurca, sino que continúa formando el trozo superior de esta arteria, y en fin se relaciona por detrás con el arco terminal del conducto torácico, el exófago y el nervio recurrente izquierdo; por adentro, con el sub-tronco innominado, y por afuera, con la braquial izquierda: las demás relaciones son muy parecidas.

Porción superior de la carótida primitiva izquierda y carótida primitiva derecha.—Ambas son iguales y ocupan los lados del cuello, ascienden al principio con alguna divergencia, pero después se hacen verticales y terminan entre el hioides y el cartílago tiroides; tienen igual calibre y eje rectilíneo.

Sus conexiones son tan numerosas como interesantes, proporcionando su estudio datos numerosos á los médicos y á los cirujanos; pueden reducirse las principales á las siguientes:—por delante, con la piel, los músculos cutáneo, esterno-cleido-mastoideo, omóplato-hioideo, esterno-hioideo y esterno-tiroideo, algunas aponeurosis cervicales, algunas venas y el asa del nervio hipogloso; el esterno-cleido-mastoideo se relaciona de modo que la mitad inferior de su borde interno cubre á la arteria y la mitad superior queda á la parte externa y el omóplato-hioideo, de manera que la cruza de afuera á adentro y de abajo á arriba por un punto algo más bajo que la mitad del borde interno del esterno-cleido-mastoideo.—Por detrás, con la columna vertebral y sus músculos prevertebrales, la arteria tiroidea inferior, el nervio

recurrente y el gran simpático.—Por afuera, con la vena yugular interna, muchos ganglios linfáticos y el nervio pneumogástrico. —Por adentro, con el exófago, la terminación de la faringe, la tráquea, la laringe, el cuerpo tiroideo, la arteria tiroidea inferior

Fig 175.



Arteria carótida primitiva.—Sus relaciones.

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-hioideo; 7, músculo esterno-tiroideo; 8, tronco del nervio pneumogástrico, 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 interiormente; 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 cubre la arteria y la vena; 13, plexo formado por estas dos ramas; 14, tronco de la arteria carótida externa; 15, arteria y vena tiroideas superiores; 16, arteria lingual y facial que nacen por un tronco común; 17, arteria y vena faciales; 18, arteria occipital; 19, plexo formado por las anastomosis de las ramas anteriores de los cuatro primeros pares de nervios cervicales; 20, nervio laringeo superior.

y el nervio recurrente; en el lado izquierdo la conexión con el exófago es más inmediata.

Las carótidas primitivas no dan normalmente ramos colaterales; pero anómalamente han producido la arteria tiroidea inferior de Neubaüer, algunas otras tiroideas y hasta algunas linguales. Terminan bifurcándose en dos vasos que son las carótidas externa é interna.

Pocas anomalías, pero notables, se han presentado; consisten las principales en su origen vicioso ó en su terminación prematura.

Arteria carótida externa.

Aunque anatómicos de reputación hayan negado la individualidad á estas arterias, en el estado actual de la ciencia no se puede sostener tal opinión.

Se distribuyen en las partes de la cabeza situadas fuera de la cavidad craneal, en las membranas meníngeas y en algunos órganos del cuello que corresponden especialmente á la región anterior.

Este vaso, llamado también *carótida superficial*, ofrece la importantísima particularidad de que en su origen no es ni externa ni superficial, comparada con la carótida interna ó profunda, hecho de trascendencia grande en algunas operaciones, que no deben olvidar jamás los cirujanos. En efecto, la arteria que nos ocupa nace situada á la parte interna y un poco delante de la carótida interna, se dirige hacia arriba rectamente hasta el ángulo de la mandíbula, aquí se dirige hacia afuera para colocarse detrás de éste y vuelve á ascender rectamente por detrás de la rama de la misma mandíbula terminando al nivel del cuello del cóndilo de ésta, bifurcándose ó trifurcándose.

En virtud de su dirección se puede dividir en dos porciones desiguales, una inferior y otra superior.

Porción inferior. Es la más corta, se encuentra en la región supra-hioidea, extendiéndose desde el origen de la arteria hasta el ángulo del maxilar inferior, y se relaciona: por delante y afuera, con la piel, los músculos cutáneo, digástrico y estilo-hioideo, la vena facial común y el nervio hipogloso; por atrás y adentro, con

la faringe, los músculos estilo-faríngeo y estilo-gloso y algunos nervios y arterias; por afuera, con la carótida interna en su origen, porque después ésta se sitúa detrás.

Porción superior. Es más larga, está alojada en un estuche que le forma la glándula parótida y la rama de la mandíbula; se extiende desde el ángulo de la mandíbula hasta la terminación de la arteria y ofrece las conexiones siguientes: por delante, con la rama de la mandíbula; por afuera y atrás, con la vena facial posterior, que también va dentro del estuche; por todos los demás puntos, con la glándula parótida y una multitud de ganglios, vasos y nervios pertenecientes á ella.

La ramificación de esta arteria es bastante rica porque en el estado normal presenta seis ramos colaterales y dos terminales.

Los colaterales son tres anteriores, arteria tiroidea superior, arteria lingual y arteria facial; dos posteriores, arteria occipital y arteria auricular posterior y uno interno, arteria faríngea ascendente.

Los ramos terminales son el mayor número de veces, dos: la arteria temporal superficial y la maxilar interna; algunas veces también es ramo terminal la transversal de la cara.

El número de anomalías que presenta la carótida externa es multiplicado, pero se refiere principalmente á sus ramos colaterales ó terminales.

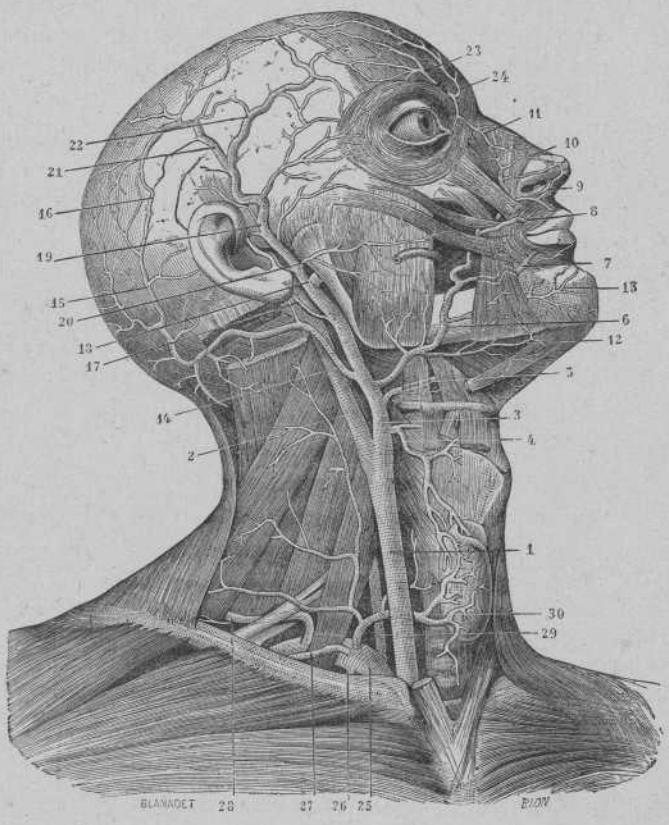
Arteria tiroidea superior. — Aunque es pequeña, se distribuye principalmente en carne del músculo esterno-cleido-mastoideo, en la superficie del hioides, en el interior de la laringe y en la glándula tiroidea.

Nace aislada de la parte anterior de la carótida externa, algunas veces unida á la lingual, otras á la facial y otras de la misma terminación de la carótida primitiva; se dirige hacia adelante y adentro, y después hacia abajo, para buscar la extremidad superior del lóbulo correspondiente del cuerpo tiroideo; en su origen es superficial, pues está debajo del músculo cutáneo, pero después se hace profunda y coloca debajo de los omóplato-hioideos y esterno-tiroideos.

En su trayecto emite tres ramos colaterales importantes, el laríngeo superior, el esterno-cleido-mastoideo y el laríngeo inferior.

1.º *Laríngeo superior;* es grueso, y á veces procede de la carótida externa; camina hacia adentro y adelante por entre el músculo

Fig. 176.



Arteria carótida primitiva y carótida externa.

1, arteria carótida primitiva derecha; 2, arteria carótida interna; 3, carótida externa; 4, tiroidea 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; 14, occipital; 15, ramas terminales ó cutáneas de esta arteria; 16, anastomosis 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, tiroidea inferior.

y la membrana tiro-hioidea, acompañando al nervio laríngeo superior y termina bifurcándose en un *ramo ascendente* que se pierde en la epiglotis, y otro, *descendente*, que penetra en la laringe perforando á aquella membrana y se distribuye por los músculos y mucosa laríngeos.

2.º *Esterno-cleido-mastoideo;* no es constante, nace después que el anterior, camina hacia afuera y abajo, entrando por la cara interna en el músculo de su nombre.

3.º *Laríngeo inferior;* es delgado, suele nacer de uno de los ramos terminales de esta arteria, va hacia adelante y adentro, aplicado sobre la membrana crico-tiroidea, termina anastomosándose en arco con el del lado opuesto y antes da muchos ramitos para la mucosa laríngea.

La terminación de la tiroidea superior se verifica dividiéndose en varios ramitos, entre los cuales son los de mayor interés los tres siguientes: uno que se coloca entre la tráquea y el cuerpo tiroideo, otro que se pierde dentro del lóbulo lateral de dicho cuerpo y otro que costeando el borde interno del mismo se anastomosa con el del lado opuesto.

ARTERIA LINGUAL.—Es de mayor volumen que la anterior; llama la atención por las numerosas inflexiones que hace. Se distribuye en algunos órganos de la región suprahioidea y sobre todo en la lengua.

Nace de la parte anterior de la carótida externa, encima de la tiroidea superior y debajo de la facial, á las cuales se une muchas veces: se dirige hacia arriba y en seguida hacia adentro y adelante por encima de las astas grandes del hioides; después asciende para introducirse en el espesor de la lengua, y por fin, camina hacia adelante, formando numerosas inflexiones hasta la punta de la misma lengua.

Atendiendo á su dirección complicada, se puede dividir, á fin de estudiar más fácilmente sus numerosas conexiones, en tres trozos: hioideo, ascendente y lingual.

Trozo hioideo; está situado sobre las astas del hioides y en relación por afuera, con los músculos hiogloso, digástrico, estilo-hioideo y cutáneo, el nervio hipogloso, algunas venas y la piel; y por adentro, con el constrictor medio de la faringe.

Trozo ascendente; empieza en las astas pequeñas del hioides,

es el más corto y camina entre el hiogloso y el constrictor medio.

Trozo lingual ó arteria ranina; es el más flexuoso y largo; está en el espesor de la cara inferior de la lengua acompañada del nervio lingual y entre los músculos lingual y geniogloso y termina perdiéndose en los tejidos de la lengua y ramificándose en todas direcciones.

Antes de llegar esta arteria al espesor de la lengua emite pocos ramos colaterales, pero en general produce los tres siguientes de importancia:

1.º *Hioideo;* es pequeño, transversal, costea el hioides, se une al del lado contrario y se distribuye por el periostio y músculos hioideos.

2.º *Dorsal de la lengua;* es pequeño y sub-mucoso, sale del primer recodo de la lingual, asciende por los lados de la lengua al nivel del pilar anterior del velo del paladar y termina ramificándose en el dorso de la lengua por detrás de sus papilas caliciformes, de cuyos ramos los más posteriores llegan al epiglotis y se anastomosan con los laríngeos superiores y los restantes van á los pilares del velo del paladar y á la amígdala.

3.º *Sub-lingual;* es mayor, y tanto, que algunos le consideran como un ramo de bifurcación; sale del principio de la porción ranina; camina horizontalmente hacia adelante acompañada del conducto de Warton por entre los músculos geniogloso y milohioideo, surca por la parte inferior ó atraviesa á la glándula sub-lingual y termina debajo del mentón ramificándose y enlazando algunos de sus ramos á la sub-mental; por lo regular al nivel de la glándula sub-lingual produce la *arteriola del frenillo,* que es muy delgada, camina en el espesor del frenillo y se anastomosa con la del otro lado, constituyendo el ramo que puede ser herido en la operación del frenillo.

Arteria facial. — Esta, llamada también *maxilar externa,* es todavía mayor que la precedente y recorriendo con oblicuidad á la cara, después de haber formado inflexiones importantes, termina enlazada muchas veces con la arteria oftálmica, distribuyéndose mediante una rica ramificación colateral en los órganos de la cara y otros vecinos del espacio pterigo-faríngeo.

Nace encima de la lingual y á veces con ella; es gruesa, flexuosa,

se dirige hacia adentro y arriba, se encorva en seguida hacia abajo formando un recodo convexo hacia arriba y situado á la parte interna del ángulo del maxilar; después camina hacia adelante á la parte interna de la base del mismo maxilar, forma otro recodo, pero convexo hacia abajo, que se aloja en un surco que hay en dicha base delante del masétero, entra en la región facial y asciende oblicuamente hacia adentro con muchas inflexiones hasta su terminación.

Su situación y dirección permiten dividirla en dos trozos, uno inferior que corresponde más bien á la región supra-hiodea que á la cara, por lo cual podría llamarse *porción cervical* y otro superior que es la verdadera *porción facial.*

Trozo inferior; está formado principalmente por el primer recodo; á veces es tan alto que llega á interponerse entre el fondo de la fosa amigdalina y la arteria carótida interna, circunstancia muy atendible en las operaciones quirúrgicas de esta región. Está situado en el espacio pterigo-faríngeo, surca y á veces perfora á la glándula sub-maxilar por su cara externa y en este punto se halla separado de la piel supra-hioidea tan sólo por el cutáneo, algunos ganglios y tejido celular.

Trozo superior; empieza en el punto en que surca á la base de la mandíbula, camina por delante del masétero y va como zurciendo á los tejidos de la cara, pues por su parte externa queda la piel, grasa abundante, el cutáneo, el triangular de los labios y el zigomático mayor y por adentro queda el maxilar inferior, el buccinador, el orbicular de los labios y los elevadores superficial y profundo; termina ó en el labio superior, ó en la parte lateral de la nariz, ó en el ángulo interno del ojo, anastomosándose con la oftálmica.

Cada una de las dos porciones de la arteria facial produce algunos ramos colaterales.

Los correspondientes á la porción primera son los siguientes:

1.º *Palatino inferior* ó *ascendente;* á veces nace de otras arterias, asciende verticalmente colocado entre el constrictor medio y el estilo-gloso y detrás del estilo-hioideo; se sitúa después entre los dos pilares del velo del paladar sobre el fondo de la fosa amigdalina y se ramifica en estos órganos, anastomosándose con la dorsal de la lengua y otras arteriolas.

2.º *Sub-mental;* nace en el punto en que surca á la glándula sub-maxilar, camina hacia adelante por debajo de la base de la

mandíbula, á la parte externa del músculo milo-hioideo y á la interna del digástrico y cutáneo, dando ramitos á todos ellos, y por fin, termina en el mentón, distribuyéndose por él y la piel y anastomosándose con la sub-lingual y la dentaria inferior.

3.º *Pterigoideo;* es muy pequeño, por lo regular aislado y termina en el pterigoideo interno.

4.º *Glandulares;* son tres ó cuatro, que riegan á la glándula sub-maxilar.

Los correspondientes á la porción facial son más numerosos y pueden dividirse en dos grupos, externos é internos.

Los que van hacia afuera son:

1.º Uno pequeño, más largo, que se pierde en el masétero y buccinador.

2.º Otros que se distribuyen por los músculos de la mejilla.

3.º Otros anastomóticos con la transversal de la cara.

4.º Otros que terminan en la piel.

Los que van hacia adentro tienen mayor importancia y son los tres expuestos á continuación.

1.º *Coronario ó labial inferior;* nace debajo de la comisura de los labios, camina hacia adentro por el labio inferior inmediato al limbo, zurciéndole de modo que al principio es sub-cutáneo y en lo restante sub-mucoso; al terminar se anastomosa con el del lado opuesto.

2.º *Coronario ó labial superior;* nace al nivel de la comisura, se distribuye por el labio superior como el ramo labial inferior, y entre sus ramitos uno llamado *arteria del tabique* asciende subcutánea y verticalmente por el tabique de la nariz hasta su lóbulo, donde se anastomosa con el anterior del ala.

3.º *Del ala de la nariz;* es muchas veces la terminación de la facial, va hacia arriba y adentro y termina en dos ó tres ramos, uno que por debajo del ala va al lóbulo nasal, otro que por encima va al músculo triangular y otro que va á la mucosa.

Arteria occipital.—Es bastante voluminosa y se halla encargada de nutrir algunas carnes de la parte superior y posterior del cuello, tejidos superiores y posteriores de la cabeza, parte del aparato auditivo y llega á las membranas meníngeas.

Nace de la parte posterior de la carótida externa, á nivel de la facial y aún más alta; se dirige hacia atrás y arriba hasta el nivel

del vértice de la apófisis mastoides, en cuyo punto se hace horizontal y camina hacia atrás por debajo de la línea semicircular superior del occipital, llega á la protuberancia occipital externa y se refleja en ángulo recto hacia arriba y continúa ascendiendo hasta su terminación.

Se puede dividir en dos trozos, uno inferior y otro superior,

1.º *Trozo inferior;* se extiende hasta la apófisis mastoides, está en el cuello y se relaciona por detrás y abajo con la apófisis transversal del atlas, por afuera con el nervio hipogloso, el músculo digástrico y el esterno-cleido-mastoideo y por adentro con la carótida interna y la yugular encefálica.

2.º *Trozo superior;* se extiende hasta la terminación, la cual se verifica mediante muchos ramos que se distribuyen por el occipucio y llegan hasta el vértice de la cabeza. En esta porción hay una *parte horizontal* situada entre el oblicuo superior de la cabeza y el esplenio, después entre el occipital y el complexo, y por fin se hace sub-cutánea; y otra *parte vertical* colocada entre la piel y el músculo occípito-frontal.

La ramificación de esta arteria es algo abundante; sus ramos terminales llegan hasta anastomosarse con otros de la arteria temporal superficial y los ramos colaterales llevan direcciones muy diversas; pueden reducirse á los siguientes:

1.º *Esterno-cleido-mastoideo;* es de los mayores y se pierde en lo más alto de este músculo.

2.º Un ramito para el músculo digástrico.

3.º *Estilo-mastoideo;* en seguida de nacer penetra por este agujero en el acueducto de Falopio y da muchos filetes al aparato auditivo; á veces nace de la arteria auricular posterior.

4.º *Mastoideo ó meníngeo posterior;* entra en el cráneo por el agujero de ese nombre y se distribuye en la dura madre.

5.º *Cervical descendente;* es tan grueso que parece una rama de bifurcación; se pierde en los músculos esplenio y complexo.

6.º *Parietal;* nace de los ramos terminales, atraviesa el agujero parietal y se distribuye en la dura madre del seno longitudinal superior.

Arteria auricular superior.—Se distribuye por detrás de la oreja, dando antes algunos ramos á los órganos adyacentes y muchas veces á la arteria estilo-mastoidea.

Nace encima de la occipital ó por un tronco común á ella; se dirige hacia arriba y atrás en el espesor de la parótida y entre el digástrico y estilo-hioideo que quedan por afuera y los estilo-gloso y estilo-faríngeo que quedan por adentro, llega á la apófisis mastoides y termina bifurcándose.

Ofrece escasa importancia su ramificación; no obstante, emite como ramos colaterales algunos *parotídeos* y otros *musculares* y como ramos terminales uno *mastoideo* que continúa caminando hacia arriba y atrás entre la piel y la apófisis mastoides y termina ramificándose en los músculos esterno-cleido-mastoideo, esplenio y occipital; y otro *auricular* que asciende también y termina dividiéndose en un ramito superior distribuído por la cara interna de la oreja y otro inferior en la cara externa y en su lóbulo.

Arteria faríngea superior. — Se llama igualmente *faríngea ascendente* y se distribuye en la faringe y músculos prevertebrales; también alcanza á la dura madre y órganos que atraviesan el agujero rasgado posterior.

Es el único ramo colateral interno de la carótida externa; nace á nivel de la lingual ó más alta y á veces de la carótida interna y aún de la terminación de la carótida primitiva; es delgada, se halla situada en el espacio pterigo-faríngeo y asciende entre las dos carótidas.

Emite un solo ramo colateral *faríngeo inferior*, que se divide en muchos ramillos ascendentes y descendentes, que se distribuyen en la faringe y llegan los más inferiores á anastomosarse con los faríngeos de la tiroidea superior.

Para terminar se divide en los dos importantes ramitos siguientes:

1.º *Faríngeo;* asciende por delante de la carótida interna, llega á la apófisis basilar y se refleja de arriba á abajo, distribuyéndose en la parte superior de la faringe y anastomosándose con el faríngeo inferior.

2.º *Meníngeo;* asciende por detrás de la carótida interna; da filetes al gran simpático y los pares craneales noveno, décimo y undécimo, y uno grande que reflejándose hacia abajo, se distribuye en los músculos prevertebrales y se une á la arteria cervical ascendente; después entra en el cráneo por los agujeros rasgados

ó por solo el posterior y se distribuye en la dura madre, especialmente hacia las fosas cerebelosas.

Arteria temporal superficial. — Es uno de los ramos terminales de la carótida externa, de suma importancia por su posición superficial que se presta á operaciones quirúrgicas de bastante importancia terapéutica y también á la apreciación del pulso. Riega gran parte de la convexidad de la bóveda craneal y algunos órganos de la cara próximos á la fosa temporal externa.

Nace al nivel del cuello del cóndilo del maxilar inferior, parece por su dirección la continuación de la carótida externa, se dirige hacia arriba por el espesor de la parótida, pasa por detrás del arco zigomático y por delante del conducto auditivo externo; se hace superficial y entra en la fosa temporal externa, donde se sitúa entre la piel y la aponeurosis del crotáfites, y por fin, haciendo algunas inflexiones, termina bifurcándose.

La ramificación de esta arteria ofrece mucho interés, tanto en lo que se refiere á los ramos colaterales como en lo relativo á los ramos terminales.

Los colaterales presentan numerosas variaciones, ofreciendo muchas veces una disposición parecida á la que tienen los ramos colaterales de la carótida externa.

En efecto, pueden dividirse en tres ramos anteriores, dos grupos posteriores y un ramo interno.

Los tres ramos anteriores son:

1.º *Masetérico;* camina hacia adelante y abajo y se pierde en este músculo; las más de las veces es hijo de la transversal de la cara.

2.º *Transversal de la cara;* muchas veces sale de la terminación de la carótida externa; camina hacia adelante, primero por el espesor de la parótida, después por debajo del arco zigomático y por encima del conducto de Stenon, al que es paralelo, cruza la cara externa del masétero y termina en el carrillo; en su trayecto da ramitos á la circulación témporo-maxilar, al masétero y al conducto de Stenon y al terminar se distribuye en la piel, músculos y mucosa del carrillo y se anastomosa con las arterias bucal, suborbitaria y facial.

3.º *Orbitario ó zigomático;* aparece encima de este arco, va hacia adelante entre las dos hojas de la aponeurosis temporal,

alcanza al orbicular de los párpados y penetra en él dividiéndose en unos ramos que se anastomosan con la frontal y supra-orbitaria y otros que lo hacen con la palpebral superior de la oftálmica.

Los dos grupos posteriores se componen de ramos *parotídeos* cortos y ramos *auriculares anteriores*, que se pueden dividir por su distribución en superiores, medios é inferiores.

El ramo interno se llama *arteria temporal media;* nace encima del ramo zigomático, se dirige hacia arriba, atraviesa la aponeurosis de cubierta del crotáfites, se coloca entre aquélla y éste, y después entre éste y los huesos; se divide en dos ramos, anterior y posterior, que ocupan la parte posterior de la fosa temporal y producen muchos ramillos para el citado músculo y otros que se anastomosan con las temporales profundas y superficial.

Los ramos terminales de la arteria que me ocupa son dos: uno anterior frontal y otro posterior ó parietal.

1.º *Anterior ó frontal;* va serpeando por encima del nivel del pómulo y del párpado superior, entra en la frente y se divide en dos ramitos, uno *frontal externo* y otro *frontal interno.*

2.º *Posterior ó parietal;* asciende flexuoso por la región parietal y se divide en muchos ramos, que se anastomosan por delante con el frontal externo, por detrás con la arteria occipital y aún la auricular posterior, por arriba con la temporal superficial del lado opuesto y por adentro con la temporal media.

Arteria maxilar interna. — Es la más complicada entre las hijas de la carótida externa, pues su distribución alcanza á órganos muy diversos. En efecto; se extiende á la dura madre, oido, partes profundas de las fauces, de la fosa temporal externa, órbita, dientes superiores, dientes inferiores, numerosos músculos de la cabeza, piel y fosas nasales.

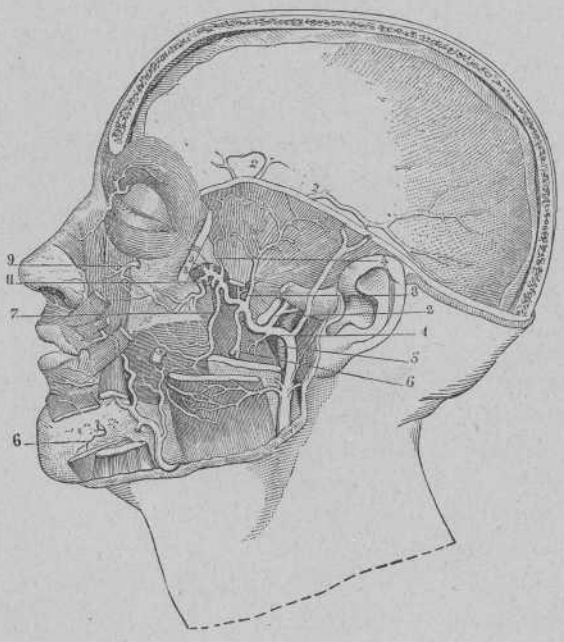
Nace detrás, debajo y á la parte interna del cuello del cóndilo del maxilar inferior; parece por su volumen la continuación de la carótida externa, ocupa la fosa zigomática, hace muchas inflexiones, se dirige primero hacia adelante por debajo de la inserción maxilar del pterigoideo externo, después por delante de éste hacia arriba y adentro, en seguida hacia adelante, adentro y un poco abajo para alcanzar la parte más alta de la tuberosidad maxilar, en cuyo punto se dobla rápidamente hacia adentro, formando una curva de convexidad anterior y en seguida camina muy flexuo-

samente hacia adentro, se hunde en la hendidura pterigo-maxilar y termina en su fondo.

Sus relaciones no están bien determinadas porque varía de posición frecuentemente; sin embargo, está casi siempre entre el cóndilo y la apófisis estiloides, debajo y delante del pterigoideo externo, á la parte interna de la escotadura sigmoidea, á quien cruza diagonalmente y de la terminación del crotáfites y á la externa de los ramos terminales del nervio maxilar inferior; por último, pasa por entre éstos y la tuberosidad maxilar y se hunde en la hendidura pterigo-maxilar.

El gran número de ramos encargados de la complicada distri-

Fig. 177.



Arteria maxilar interna.

1, tronco de la maxilar interna; 2-2-2, meningea media: su origen y sus divisiones terminales; 3, temporal profunda posterior; 4, temporal profunda anterior; 5, pterigoidea; 6, dentaria inferior que nace por un tronco común con la masetérica que ha debido cortarse en su punto de partida; 7, bucal; 8, alveolar; 9-9, suborbitaria; su origen y su parte terminal; 10, origen de la esfeno-palatina; 11, palatina superior ó descendente.

bución de esta arteria se puede dividir en los cuatro grupos siguientes: 1.°, colaterales ascendentes; 2.°, colaterales descendentes; 3.°, casi terminales, y 4.°, terminales. Aunque esta división sea defectuosa, tiene utilidad práctica.

Los ramos colaterales ascendentes son los siguientes:

1.° *Timpánico;* es muy delgado, asciende por la parte interna del cóndilo, da filetes á la articulación témporo-maxilar y entra por la cisura de Glaser en el tímpano y se ramifica en él.

2.° *Meníngeo mayor ó esfeno-espinoso;* nace delante del anterior, asciende verticalmente por detrás de las inserciones del pterigoideo externo y del cóndilo, atraviesa un ojal que forma el nervio temporal superficial, colócase al lado del constrictor superior y entra en el cráneo por el agujero esfeno-espinoso; en seguida se aloja en el surco que empieza en ese agujero y se ramifica por la cara externa de la dura madre, anastomosándose con los ramos meníngeos anteriores y posteriores y del lado opuesto; termina en dos ramos, uno anterior y otro posterior que ofrecen alguna analogía con los de la arteria temporal superficial.

Produce algunos ramitos colaterales afuera y adentro del cráneo, siendo los más importantes los siguientes que nacen de adentro.

a. Un ramito que por el hiatus de Falopio penetra en su acueducto y se anastomosa con el estilo-mastoideo.

b. Ramitos para el nervio trigémino.

c. Ramitos diplóicos para el temporal, parietal y esfenoides.

d. Ramitos que perforando á los huesos van á anastomosarse con las temporales profundas.

e. Ramitos para la órbita, entre los cuales uno llega á la glándula lagrimal y se une á esta arteria.

3.° *Meníngeo menor;* las más veces es un ramito colateral de la meníngea mayor, asciende, da algunos filetes al pterigoideo interno, entra en el cráneo por un agujero anómalo ó el oval y termina en la dura madre inmediata, uniéndose á los meníngeos de la carótida interna.

4.° *Temporal profundo posterior;* nace en un recodo al nivel de la escotadura sigmoidea, asciende entre el crotáfites y el pterigoideo externo, después se sitúa profundamente entre aquél y la fosa temporal externa y se une por detrás á la temporal media y por delante á la temporal profunda anterior.

5.º *Temporal profundo anterior;* nace en otro recodo, asciende y se sitúa entre la fosa temporal y la parte anterior del crotáfites, se ramifica en este punto y da filetes que entran en la órbita después de perforar al pómulo.

Los ramos colaterales descendentes son:

1.º *Dentario inferior;* nace al nivel de la meníngea mayor, va hacia abajo y adelante entre la rama del maxilar inferior y el pterigoideo interno, en busca del orificio del conducto dentario inferior, entra en éste, le recorre y al llegar al agujero barbal termina bifurcándose, de cuyos ramos el *interno* se distribuye en los alveolos de los incisivos y canino y la sustancia diplóica y el *externo* sale por el agujero barbal y se anastomosa con las arterias sub-mental y coronaria inferior. Esta arteria, antes de entrar en el conducto produce la *milohioidea,* que camina por el surco de su nombre y se pierde en su músculo correspondiente; dentro del conducto da muchos ramos para los alveolos de todos los molares inferiores.

2.º *Masetérico;* nace al nivel de la temporal profunda posterior, va hacia abajo y afuera, pasa por la escotadura sigmoidea y penetra en el masétero por su cara interna.

3.º *Pterigoideos;* son en número indeterminado y algunos poco descendentes; se pierden en los músculos correspondientes.

4.º *Bucal;* no siempre existe; es muy delgado; camina hacia abajo y adelante, primero por entre el pterigoideo interno y la rama del maxilar, después por delante del borde anterior de ésta y se coloca entre el masétero y el buccinador, se introduce en éste y dentro se anastomosa con otros ramitos de la transversal de la cara y de la facial.

5.º *Alveolar;* nace delante y encima de la anterior unida á la suborbitaria, va hacia abajo y adelante pegada al periostio de la tuberosidad maxilar y termina dividiéndose en ramos para el buccinador, para las encías de las muelas posteriores, para el periostio de la tuberosidad y de la cueva de Higmoro y para los alveolos de las muelas superiores posteriores.

6.º *Infraorbitario;* nace muchas veces unido al alveolar, camina hacia adelante, atraviesa la hendidura esfeno-maxilar, entra en el canal suborbitario, le recorre todo y sale á la fosa canina, en donde se anastomosa con la facial, transversal de la cara, bucal y alveolar, produciendo muchos ramitos terminales ascendentes,

internos y descendentes. Esta arteriola también emite algunos ramitos colaterales, de los cuales unos se pierden en la grasa orbitaria, otros sirven para las muelas pequeñas superiores y al salir del conducto hay uno que forma una anastomosis en arco convexo, del cual nacen los vasitos destinados á los dientes incisivos y canino.

Los ramos casi terminales nacen en la parte profunda de la hendidura pterigo-maxilar, á donde la arteria maxilar interna verifica algunas inflexiones. Son los tres siguientes:

1.° *Pterigoideo ó vidiano;* es muy delgado, va hacia atrás metido en el conducto vidiano y se pierde en la faringe, trompa de Eustaquio y velo del paladar.

2.° *Pterigo-palatino ó faríngeo superior;* es también delgado, va hacia atrás por el conducto pterigo-palatino y termina igualmente en la faringe y trompa de Eustaquio.

3.° *Palatino superior ó descendente;* es mucho más grueso, camina verticalmente hacia abajo, recorre al conducto palatino posterior, á su salida se refleja hacia adelante por la bóveda del paladar y termina en ésta anastomosándose con la del lado contrario; en su trayecto da ramitos al velo del paladar, glándulas palatinas y encías y al terminar produce otros ascendentes, que por el conducto palatino anterior pasan á las fosas nasales y se anastomosan con la esfeno-palatina.

Los ramos terminales son dos, llamados *esfeno-palatinos;* muchas veces están fundidos en un solo vaso delgado, que se dirige hacia arriba y adentro, penetra en la fosa nasal por el agujero esfeno-palatino y en seguida termina bifurcándose en estos dos ramitos:

1.° *Interno;* que camina hacia abajo y adelante por el tabique, se ramifica y anastomosa con la oftálmica y palatina superior.

2.° *Externo;* que va por la pared externa de la fosa nasal y se pierde en la parte posterior de los cornetes y canales, y aun da algunos para los senos.

Arteria carótida interna.

Destinada especialmente á nutrir gran parte de la masa encefálica y los órganos de la visión, pasa por el cuello, por el conducto

carotídeo y por el seno cavernoso sin dejar ramos colaterales como no sea excepcionalmente.

Nace situada detrás y á la parte externa de la carótida externa, asciende en seguida y como á dos centímetros de distancia la cruza á ésta por detrás y se coloca á su parte interna; se introduce después en el espacio que media entre la faringe y el músculo pterigoideo interno y así asciende hasta la base del cráneo; aquí entra en el conducto carotídeo y le recorre, en seguida pasa por el agujero rasgado anterior á la cavidad craneal, camina por todo el seno cavernoso y al salir de él forma debajo de la apófisis clinoides anterior un gancho convexo hacia adelante y termina en este punto dividiéndose en algunos ramos.

Puede dividirse, atendida su situación, en dos trozos, uno inferior y otro superior.

1.º *Trozo inferior ó cervical;* se extiende desde el origen hasta llegar al conducto carotídeo; aunque casi rectilíneo hace una inflexión para situarse detrás de la carótida externa, otra más pequeña para ponerse á su parte interna y otra mayor para buscar el conducto carotídeo.

Esta porción, después de haber cruzado á la carótida externa, tiene las conexiones siguientes: por adentro, con la faringe y el fondo de la fosa amigdalina; por afuera, con la vena yugular encefálica, los pares craneales nerviosos 9.º, 10, 11 y 12 y aún el vértice de la parótida; por detrás, con la columna vertebral, sus músculos prevertebrales, la arteria faríngea inferior y el gran simpático; por delante, con los músculos estilo-faríngeo y estilo-gloso.

2.º *Trozo superior ó craneal;* está formado por lo restante de la carótida interna; hace un gran recodo en el conducto carotídeo, otro más pequeño en el seno cavernoso y otro en figura de gancho al terminar.

Las conexiones de esta porción son menos importantes y diferentes en cada una de sus porciones, á saber: dentro del conducto carotídeo, con muchos filetes del gran simpático que le forman un plexo; en el seno cavernoso con la sangre de éste, con el sexto par que se sitúa hacia afuera; pero muy inmediatamente, y con los pares 3.º, 4.º y una rama del 5.º, que están á más distancia, pero también hacia afuera; su recodo terminal se coloca debajo y á la parte interna del nervio óptico.

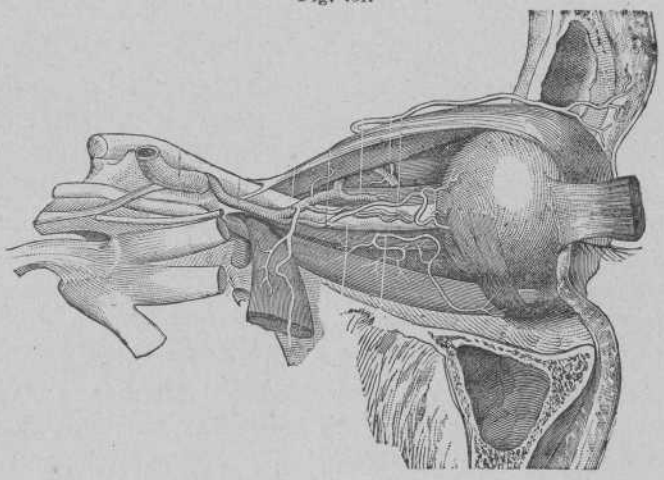
La arteria carótida interna, cerca de su terminación, emite un

ramo importantísimo, que es la arteria oftálmica y después termina generalmente en cuatro vasos, cerebral anterior, cerebral medio, del plexo coroideo y comunicante posterior.

ARTERIA OFTÁLMICA. — Colocada muy flexuosamente dentro de la órbita, se distribuye en el aparato de la visión y algunos tejidos adyacentes.

Es el único ramo colateral importante de la carótida; nace debajo del nervio óptico, va hacia adelante y entra con éste en la órbita rodeándole en espiral, de modo, que primero la arteria está debajo, luego hacia afuera, después encima y por último hacia adentro; en este punto se separa del nervio y continúa flexuosamente hacia adelante por debajo del oblicuo superior y llega á la parte interna de la base de la órbita y termina.

Fig. 781.



Arteria oftálmica.

1 carótida interna; 2, tronco de la oftálmica; 3, ciliares largas que nacen por un tronco común; 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 común; 8, arteria muscular inferior; 9, arteria central de la retina que nace del tronco de las ciliares largas.

En su trayecto emite numerosos ramos colaterales, á saber: el lagrimal, el central de la retina, el supra-orbitario, los ciliares

cortos posteriores, los ciliares largos, los ciliares cortos anteriores, los dos musculares superior é inferior, los dos etmoidales posterior y anterior y los dos palpebrales superior é inferior.

Al terminar se divide en otras dos arteriolas, nasal y frontal.

1.ª *Arteria lagrimal;* nace cuando la oftálmica atraviesa al agujero óptico, camina hacia adelante por entre el recto externo y la pared externa de la órbita, atraviesa á la glándula lagrimal, termina dividiéndose en muchos ramos que se distribuyen por el párpado superior y produce algunas veces la arteria central de la retina y de ordinario algunos ramitos para el nervio óptico, para los músculos rectos, para el pómulo y al menos uno ciliar y otro que se anastomosa con la meníngea media.

2.ª *Arteria central de la retina;* nace á veces del origen de la lagrimal, va hacia adelante, penetra en el neurilema del nervio óptico y después en el globo ocular, llega á la cara anterior de la retina y forma un plexo radiado de donde parten filetes en todas direcciones, entre los que uno mayor atraviesa de atrás á adelante al cuerpo vítreo, llega á la cápsula cristalina en donde se consume y se llama *arteria cristalina.*

3.ª *Arteria supra-orbitaria* ó *superciliar;* nace encima del nervio óptico y á veces no existe estando sustituída por un ramo de la temporal, va hacia adelante por entre la bóveda de la órbita y el músculo elevador del párpado, atraviesa el agujero supra-orbitario del coronal produciendo en él un *ramo diplóico* y sale á la frente á donde termina en dos ramos ascendentes, uno profundo y otro superficial que se distribuyen en los tejidos de la frente, quedando separados por el músculo frontal.

4.ª *Arterias ciliares cortas posteriores;* son muchas, forman dos pinceles, superior é inferior, caminan hacia adelante, van flexuosas como tirabuzones, atraviesan á la esclerótica por cerca del nervio óptico y después continúan hacia adelante por la cara exterior de las coroides, perdiéndose en ésta y en los procesos ciliares.

5.ª *Arterias ciliares largas* ó *medias;* son dos, interna y externa, también caminan hacia adelante, perforan á la esclerótica por delante de las precedentes, avanzan después entre la coroides y la esclerótica, llegan al círculo ciliar y forman multitud de bifurcaciones que se anastomosan en círculo, de cuyo interior salen numerosas arteriolas que terminan en el iris y se llaman *iridianas.*

6.ª *Arterias ciliares cortas anteriores;* son pocas, las menos

veces nacen en la oftálmica, las más de la lagrimal, supra-orbitaria y musculares, dan ramos á la conjuntiva, perforan á la esclerótica por su segmento anterior y concluyen en el iris.

7.ª *Arteria muscular superior;* es pequeña, falta algunas veces y se distribuye por los músculos elevador del párpado, recto superior y oblicuo mayor.

8.ª *Arteria muscular inferior;* es mayor, constante y se distribuye en los rectos externo, interno é inferior y en el oblicuo menor.

9.ª *Arteria etmoidal posterior;* va hacia adentro desde su origen, penetra en el cráneo por un agujero corono-etmoidal posterior; se coloca entre la dura madre y la lámina cribosa del etmoides y termina formando un ramo meníngeo que se pierde en la dura madre y otro nasal que penetra en las fosas nasales y se consume en su mucosa.

10. *Arteria etmoidal anterior;* está situada delante de la precedente y se distribuye como ella; ambas se anastomosan en las fosas nasales con las arterias esfeno-palatinas.

11. *Arteria palpebral superior;* camina hacia abajo y afuera, se coloca entre el cartílago tarso superior y el músculo palpebral, forma un arco y produce multitud de ramos para los tejidos del párpado superior.

12. *Arteria palpebral inferior;* se comporta con el párpado inferior del mismo modo que la precedente con el superior.

13. *Arteria nasal;* sale de la órbita por encima del tendón del orbicular y se divide en un ramo descendente y externo que se anastomosa con la facial y otro interno que se distribuye en los tejidos que cubren la nariz.

14. *Arteria frontal;* sale por el mismo punto que la anterior, es delgada y ascendente y se distribuye en el periostio, músculos y piel de la parte media inferior de la frente.

Arteria cerebral anterior. — Se distribuye en la cara inferior y parte interna de los hemisferios cerebrales; nace de la terminación de la carótida interna, camina hacia adelante y adentro hasta colocarse debajo del extremo anterior de la gran cisura cerebral y se aproxima tanto en este punto á la compañera del lado opuesto que la toca algunas veces, y cuando no, se ponen en comunicación ambas por un vasito transversal muy corto, rara vez doble, llamado *comunicante anterior;* en seguida continúa

hasta el extremo anterior del cuerpo calloso y toma el nombre de *arteria callosa:* aquí se encorva formando un gancho cóncavo hacia atrás, costea la rodilla del mismo cuerpo calloso y se echa por encima de su cara superior, caminando hacia atrás paralela á la correspondiente del lado opuesto hasta que termina en un ramito descendente que se pierde en la extremidad posterior del mencionado cuerpo: en su trayecto proporciona multitud de ramos á todas las partes por donde pasa y sobre todo á la cara interna de los hemisferios cerebrales y al cuerpo calloso.

ARTERIA CEREBRAL MEDIA.—Es más voluminosa y se distribuye extensamente en los hemisferios cerebrales.

Nace también de la terminación de la carótida interna; camina hacia atrás y afuera formando curvas, pasa por debajo de los cuadriláteros cribosos del cerebro, á quienes da numerosos vasos, se aloja en la cisura de Sylvio y termina dividiéndose en los tres ramos siguientes: *anterior,* que es grande, llega al lóbulo cerebral anterior, se ramifica en todas sus circunvoluciones y se anastomosa con ramos de la cerebral anterior; *medio,* que es el menor, se queda en las circunvoluciones de la isla y se distribuye sólo en éstas y en la que forma el cercado; *posterior*, que también es grande, va hacia el lóbulo cerebral posterior, se distribuye en las circunvoluciones témporo-esfenoidales y parietales y algunas occipitales y se anastomosa con ramos de la cerebral posterior.

ARTERIA DEL PLEXO COROIDEO. — Es muy delgada; nace igualmente de la terminación de la carótida, va hacia atrás y afuera á la parte externa y paralela á la cinta óptica y por debajo del pedúnculo cerebral, entra en el ventrículo lateral por la extremidad anterior de la gran hendidura cerebral, se ramifica en la cavidad anciroides y termina en el plexo coroideo.

ARTERIA COMUNICANTE POSTERIOR. — Se llama también *arteria de Willis;* nace las más veces un poco antes de la terminación de la carótida, va hacia atrás directamente por debajo de los pedúnculos cerebrales, proporciona numerosos vasos á éstos y á las eminencias mamilares y se anastomosa perpendicularmente con la cerebral posterior formando así una importantísima anastomosis entre los ramos cerebrales anteriores y los posteriores.

Arteria braquial.

Es el tronco que se distribuye en el miembro torácico, dando también algunos ramos interesantes al cuello, al encéfalo y á las paredes del pecho.

Por su longitud considerable é importancia de las regiones que atraviesa se divide en tres trozos, considerados ordinariamente como vasos independientes, aunque en realidad son partes de uno mismo; tales porciones se denominan arteria subclavia, arteria axilar y arteria humeral.

Arteria subclavia.

Este vaso importantísimo tiene la particularidad de extender sus ramificaciones á regiones tan distantes cual ninguna otra arteria lo ejecuta y establecer gran número de anastomosis hacia la base del cuello, las cuales se multiplican de tal modo y con arterias tan variadas que no parece sino que el vaso que me ocupa se halla destinado á enlazar los troncos arteriales de la cabeza, cuello, miembros torácicos y tronco.

Aunque se parecen las de los dos lados no son iguales, pues la izquierda empieza en el cayado aórtico y la derecha en el subtronco innominado, lo cual hace que la izquierda sea más larga y profunda; ambas trazan una dirección arqueada, cóncava hacia abajo, tienen un extremo en el tórax y el otro en la axila y terminan detrás del músculo subclavio al nivel del borde anterior de la aponeurosis coraco-clavicular, según Cruveilhier.

Para facilitar el estudio de sus conexiones complicadísimas se puede dividir en tres porciones; ascendente, horizontal y descendente.

Porción primera ó ascendente. — Se extiende desde el origen hasta los músculos escalenos; es el único trozo diferente en las dos subclavias, tanto que en la izquierda casi representa por su longitud á un subtronco braquio-cefálico.

Este trozo de la subclavia izquierda es más largo, profundo y casi vertical, relacionándose con las partes siguientes: por de-

lante, con la articulación esterno-clavicular, el músculo cutáneo, las inserciones inferiores de los esterno-cleido-mastoideo, esterno-hioideo y esterno-tiroideo, los nervios vago y diafragmático y la confluencia de las venas subclavia, yugular interna y subtronco braquio-cefálico; los nervios dichos son paralelos á este trozo; por delante y adentro, con la carótida primitiva izquierda; por adentro, aunque no inmediatamente, con el surco que queda entre la tráquea y el exófago y con el arco terminal del conducto torácico; por afuera y en bastante extensión, con la pleura y el pulmón izquierdo; por detrás con el nervio recurrente izquierdo, que le es paralelo, el conducto torácico y la columna vertebral.

Este trozo en la subclavia derecha es muy corto, menos profundo, casi horizontal y tiene las conexiones siguientes: por delante, con casi los mismos órganos que la izquierda, con la diferencia de que los nervios vago y diafragmático son perpendiculares á él; por afuera, con la pleura y pulmón derechos, pero en menor extensión; por abajo y detrás, con una asa del nervio recurrente derecho, cóncava hacia arriba, cuya asa en el lado izquierdo no se relaciona con la subclavia sino con el cayado aórtico.

Porción segunda ú horizontal. — Está extendida entre los dos escalenos; es igual en ambas subclavias y se relaciona, por delante, con el escaleno anterior que le separa de la vena subclavia; por detrás, con el plexo-braquial que le separa del escaleno posterior; por arriba con la confluencia de los dos escalenos; por abajo con el tercio medio de la primera costilla.

Porción tercera ó descendente.—Se extiende desde los escalenos hasta la terminación, es igual en ambas subclavias, está situada en el hueco que hay entre la clavícula, el trapecio y el esterno-cleido-mastoideo; se relaciona por delante, con la vena subclavia, la clavícula y el músculo subclavio; por arriba y delante, con la piel, el músculo cutáneo, la aponeurosis que une al esterno-cleido-mastoideo con el trapecio, la aponeurosis que prende al omóplato-hioideo á la clavícula (aponeurosis que á veces es un plano carnoso), la arteria escapular superior y algunas venas y ganglios linfáticos; por abajo y adentro, con la primera costilla, el primer espacio intercostal y la primera digitación del serrato lateral; por detrás, con el plexo braquial.

Los ramos colaterales que emite esta arteria forman cuatro grupos naturales, uno *cefálico*, compuesto por la arteria vertebral,

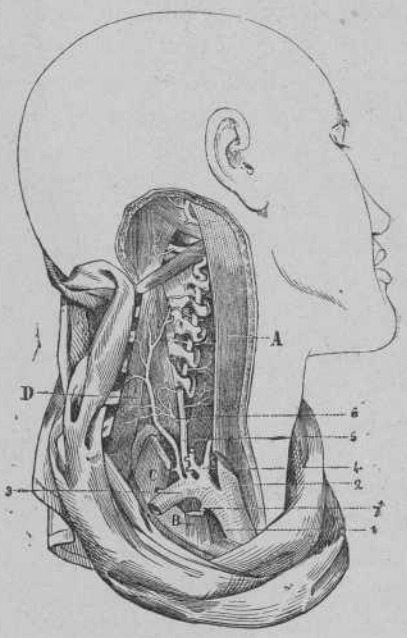
otro *cervical,* formado por las arterias tiroidea inferior, cervical ascendente y cervical profunda y excepcionalmente la arteria de Neubaüer; otro *escapular*, constituído por las arterias escapulares superior y posterior y otro *torácico-abdominal*, que se compone de las arterias intercostal superior y mamaria interna.

ARTERIA VERTEBRAL. — Se distribuye en la parte posterior del encéfalo, en la médula espinal, en la dura madre, y en algunos órganos del cuello.

Es el primer ramo colateral de la subclavia, nace á la parte interna de los escalenos, va hacia atrás y arriba, pasa por delante de la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical y por detrás de la tiroidea inferior, atraviesa los agujeros de las apófisis transversas de las seis primeras cervicales, hace en su trayecto muchas curvas, pero dos principales, una entre el axis y el atlas y otra entre éste y el occipital, penetra en la cavidad craneal por el agujero occipital, se coloca encima del canal basilar y debajo del bulbo raquídeo y termina uniéndose en ángulo agudo con la compañera para formar el *tronco basilar.*

En su trayecto produce algunos ramitos colaterales que se distribuyen en los músculos que rodean á los

Fig. 174.



Arteria vertebral y cervical profunda.

1, tronco braquio-cefálico; 2, carótida primitiva que desaparece debajo del músculo esterno-mastoideo; 3, subclavia; 4, tiroidea inferior que nace por un tronco que le es común con la escapular superior y la cervical transversa; 5, vertebral que camina al través de los agujeros que le presentan las apófisis transversas de las vértebras cervicales y rodea superiormente las masas articulares del atlas 6, cervical profunda que se ramifica por el transverso espinoso; 7, origen de la mamaria interna.
A, músculo esterno-mastoideo; B, inserción del escaleno anterior; C, inserción del escaleno posterior; D, porción cervical del transverso-espinoso.

agujeros de conjunción cervicales y las arterias *meníngeas posteriores* de Haller, que se introducen en el cráneo por el agujero occipital, se distribuyen por la dura madre de las fosas cerebelosas y se anastomosan con la meníngea media.

Además emite otros ramos colaterales más importantes que los mencionados, cuyo destino es distribuirse en el centro nervioso céfalo-raquídeo; estos ramos pueden ser reducidos á los siguientes:

1.° Una porción de vasitos espinales que nacen en la región cervical y se distribuyen sin orden por la médula espinal.

2.° *Arteria espinal posterior;* nace á los lados del bulbo raquídeo, se dirige hacia abajo y adentro, da filetes ascendentes al cuarto ventrículo, se coloca en el surco lateral posterior de la médula, desciende verticalmente y termina después de corto trayecto sin confundirse jamás con la correspondiente del lado opuesto.

3.° *Arteria espinal anterior;* es más voluminosa, nace delante del bulbo, va hacia atrás, abajo y adentro, se une á la del otro lado y formando ambas un solo tronco descienden hasta el fin de la médula por el surco medio anterior; en su trayecto da muchísimos ramos á los cordones medulares y no disminuye su volumen, porque en cambio recibe anastomosis de las arterias vertebrales, intercostales y lumbares.

4.° *Arteria cerebelosa posterior inferior;* es más gruesa que todas las precedentes, nace á la parte externa y camina muy flexuosa hacia atrás y afuera, contornea al bulbo raquídeo y termina ramificándose por la parte posterior inferior y aún posterior superior del cerebelo.

Tronco basilar. — Es un grueso vaso que resulta de la unión de las dos vertebrales, de modo que es su prolongación; camina hacia adelante y arriba colocado encima del canal basilar y debajo del surco medio de la protuberancia anular, cuyo diámetro ántero-posterior mide próximamente.

En su trayecto da algunos ramos colaterales de poca importancia y termina debajo del origen de los pedúnculos cerebrales bifurcándose en las dos arterias cerebrales posteriores.

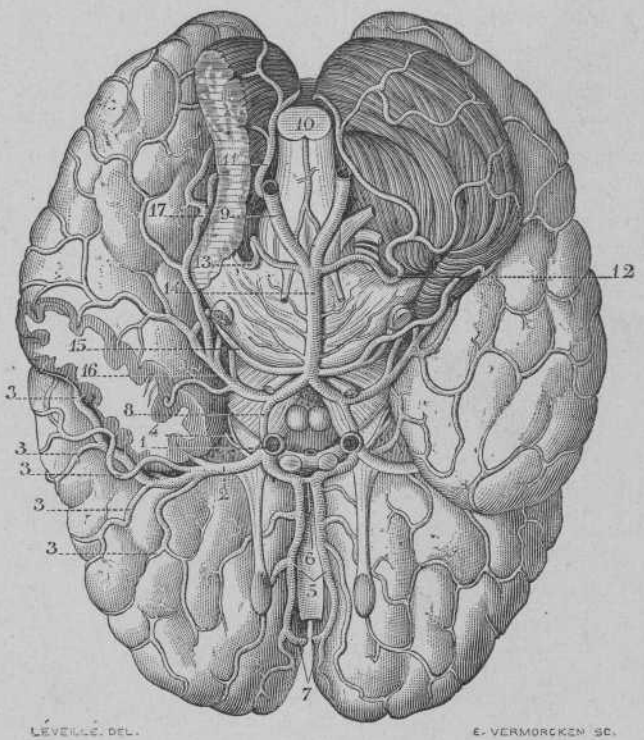
Los ramos colaterales son los tres expuestos á continuación:

1.° *Arteria cerebelosa anterior inferior;* es muy delgada, nace en el origen, va hacia afuera y atrás en la dirección del pedúnculo

cerebeloso lateral y se ramifica en la parte anterior inferior del cerebelo.

2.º Arteriolas delgadísimas que caminan hacia afuera y de las cuales unas se distribuyen en la protuberancia anular y otras

Fig. 180.



Ramos 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 Sylvio; 4, arteria coroidea; 5, las dos cerebrales anteriores; 6, anastomosis 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 común 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.

acompañando á los nervios acústicos penetran en la porción interna del oido.

3.º *Arteria cerebelosa superior;* es delgada también, nace cerca de la terminación formando ángulo recto, camina hacia afuera y atrás contorneando al pedúnculo cerebral y se pierde en la cara superior del cerebelo y en su lóbulo medio.

Los ramos terminales son las *arterias cerebrales posteriores*, quienes tienen un volumen bastante considerable, se dirigen hacia afuera y adelante y después hacia afuera y atrás, cruzando y rodeando á los pedúnculos cerebrales, se colocan detrás del extremo posterior del cuerpo calloso y debajo del lóbulo posterior del cerebro, se ramifican por éste y su extremidad occipital y anastomosan con las demás arterias cerebrales y las comunicantes de Willis. Entre los numerosos ramitos que producen, el más notable es la *arteria coroidea posterior*, que es muy delgada, rodea á los pedúnculos del cerebro, entra por la hendidura cerebral de Bichat y se consume en los plexos y tela coroidea.

Exágono arterial del cerebro. Al distribuírse en su región respectiva cada uno de los ramos encefálicos que proceden de las arterias carótidas internas y vertebrales se anastomosan las cerebrales posteriores con las cerebrales medias á favor de dos gruesas arterias que llevan dirección ántero-posterior y se llaman *comunicantes posteriores*, dando lugar á la formación del exágono mencionado.

Este aparece construído por las arterias cerebrales posteriores, comunicantes posteriores, cerebrales medias, terminación de las carótidas internas, cerebrales anteriores y comunicante anterior.

En este polígono se encuentran inscritos: los cuerpos mamilares, el tubérculo ceniciento, el tallo pituitario y el kiasma de los nervios ópticos.

En ninguna región del cuerpo existe mejor combinación de anastomosis para impedir el que en cualquier momento pueda entorpecerse la circulación arterial.

ARTERIA TIROIDEA INFERIOR. — Se distribuye en la glándula tiroidea, dando antes algunos vasitos colaterales para órganos vecinos. Nace á la parte interna de los escalenos sola ó unida con alguno de los ramos colaterales inmediatos y aun á veces nace de

otros orígenes; se dirige hacia arriba, después abajo y últimamente hacia arriba hasta penetrar por su terminación en un lóbulo de la glándula tiroidea donde se distribuye: su trayecto se compone de dos curvas, la primera con la concavidad inferior y la segunda de concavidad superior. El primer recodo está delante de la arteria vertebral y de la apófisis transversa de la sexta vértebra cervical y detrás del ganglio cervical medio del gran simpático y de la carótida primitiva, y el segundo recodo está delante de los músculos prevertebrales cervicales y detrás del nervio recurrente y de músculos infrahioideos.

Los ramitos que produce son: 1.°, pequeños vasos para la tráquea, bronquios, exófago y músculos inmediatos y con mucha frecuencia la *arteria cervical ascendente.*

2.° Tres vasos terminales, uno que costea el borde inferior de la glándula, otro que costea el borde lateral y otro que se sumerge y distribuye en su espesor.

Arteria cervical ascendente. — Se distribuye en músculos prevertebrales; por excepción nace de la subclavia, pues regularmente lo hace de la tiroidea inferior, asciende siempre de un modo casi recto por delante del escaleno anterior y del recto anterior mayor de la cabeza y termina distribuyéndose en éstos; entre sus ramitos emite algunos que penetran en el conducto raquídeo por los agujeros de conjunción.

Arteria cervical profunda.—Esta también es de distribución muscular, nace casi siempre unida á la intercostal superior, camina hacia arriba y atrás, costea por afuera al escaleno anterior, pasa por entre la primera costilla y la apófisis transversa de la séptima vértebra cervical y se sitúa en la parte posterior del cuello por delante del complexo mayor y trapecio y por detrás del triceps-espinal; en su trayecto da ramos á los músculos inmediatos y aún algunos para el raquis, y al terminar se divide en vasos ascendentes y descendentes.

Arteria tiroidea inferior de Neubaüer. — La tiroidea de Neubaüer es vaso inconstante que nace otras veces de las carótidas primitivas ó del subtronco braquio-cefálico ó del cayado aórtico; regularmente es ascendente en todo su curso y camina

por delante de la tráquea y por detrás del plexo venoso subtiroideo hasta que termina ramificándose en el cuerpo tiroides.

ARTERIA MAMARIA Ó TORÁCICA INTERNA. — Tiene distribución bastante extensa, pues sus ramos alcanzan á tejidos de las partes anteriores del cuello, del pecho y del abdomen.

Nace á la parte interna de los escalenos con diámetro casi igual á la vertebral, se dirige verticalmente hacia abajo por detrás del subtronco venoso braquio-cefálico y de la extremidad interna de la clavícula, penetra en el tórax, se hace un poco oblicua y vuelve después á su dirección vertical, pasando por detrás de los seis cartílagos costales primeros y por delante de la pleura y del músculo triangular y á la distancia de 4 á 6 centímetros del borde del esternón. Produce los ramos siguientes:

1.° *Externos* ó *intercostales;* son dos vasitos delgados para cada espacio intercostal, el superior mayor que el inferior, los cuales caminan por aquél hasta anastomosarse por inosculación con las arterias intercostales aórticas.

2.° *Posteriores;* son multitud de ramillos que van al mediastino anterior y á los órganos que le ocupan y la *arteria diafragmática superior* que nace al nivel del séptimo cartílago costal, camina por debajo del pericardio acompañando al nervio frénico, y se distribuye por el diafragma.

3.° *Anteriores;* son tantos como espacios intercostales; van de atrás á adelante, perforan á aquellos espacios y se dividen en musculares, cutáneos y mamarios: estos últimos son los más notables.

4.° *Terminales;* son dos arterias bastante desarrolladas que empiezan á nivel del apéndice xifoides; caminan ambas hacia abajo, pero la interna se distribuye principalmente por el recto del abdomen y se anastomosa con la epigástrica, al paso que la externa va á los músculos anchos del vientre y continúa dando los ramos intercostales anteriores á todos los espacios que no les habían recibido.

ARTERIA INTERCOSTAL SUPERIOR. — Es pequeña, destinada para el primero ó los dos primeros espacios intercostales; nace á la parte interna de los escalenos, camina hacia abajo, penetra en el tórax por detrás del vértice del pulmón y por delante del cuello

de la primera costilla ó de las dos primeras; en este punto da un ramo *dorso-espinal* que se distribuye en el triceps-espinal y en el interior del raquis y en seguida termina en los dos ramos *intercostales*, uno superior mayor que se aloja en el canal de la costilla y otro inferior menor que se sitúa encima de la costilla inferior; ambos recorren el espacio intercostal y terminan anastomosándose con los intercostales de la mamaria interna.

ARTERIA ESCAPULAR SUPERIOR. — Se distribuye en algunos músculos del hombro y otros órganos adyacentes.

Nace á la parte interna de los escalenos, va primero hacia abajo y en seguida hacia afuera, cruza al escaleno anterior y al nervio frénico, se coloca por detrás y paralela á la clavícula y por delante de la arteria y plexo subclavios, á quienes cruza también, llega al borde superior del omóplato, pasa por encima del ligamento coracoideo á la fosa supra-espinosa, y por último, entra en la infra-espinosa por la escotadura glenoidea. En su trayecto da multitud de ramas, la mayor parte destinadas á los músculos escalenos, subclavio, pectorales y sobre todo á los supra-espinoso é infra-espinoso; son constantes un ramito para la articulación cleido-acromial, otro para la escápulo-humeral y uno de gran calibre que se distribuye en el trapecio.

ARTERIA ESCAPULAR POSTERIOR. — También lleva el nombre de *cervical transversa.*

Se distribuye en los diversos músculos que se insertan en el borde interno de la escápula y otros músculos vecinos y aún la piel.

Nace á la parte interna ó á la externa de los escalenos, se dirige hacia afuera y atrás por entre los nervios del plexo axilar, colócase en la región supra-clavicular debajo de la aponeurosis que une al esterno-cleido-mastoideo con el trapecio, proporciona ramitos colaterales á los músculos inmediatos y caminando encorvada hacia atrás llega al ángulo superior del omóplato, en donde termina dividiéndose en las dos ramas siguientes:

1.ª *Ascendente;* es gruesa, se dirige por debajo del trapecio, llega casi hasta el occipital y se distribuye en aquél, el esplenio y el angular.

2.ª *Descendente;* continúa la dirección de la arteria, zurce á

los músculos de la base de la escápula, termina en su ángulo inferior anastomosándose con las demás escapulares y se distribuye en los romboideos, angular, serrato posterior, sub-escapular y aún en el latísimo.

Arteria axilar.

Es el segundo trozo de la arteria braquial, forma muchas anastomosis entre el hombro, cuello y tronco, en donde se distribuye.

Sus límites son arbitrarios; da principio al terminar la subclavia y concluye detrás del tendón del pectoral mayor hacia la unión del tercio inferior con los dos tercios superiores de éste; es el trozo más corto de la braquial; su eje no hace inflexiones, pero traza una ligera curva convexa hacia afuera, está situada diagonalmente en la axila, en la unión del tercio anterior con los dos tercios posteriores de ella.

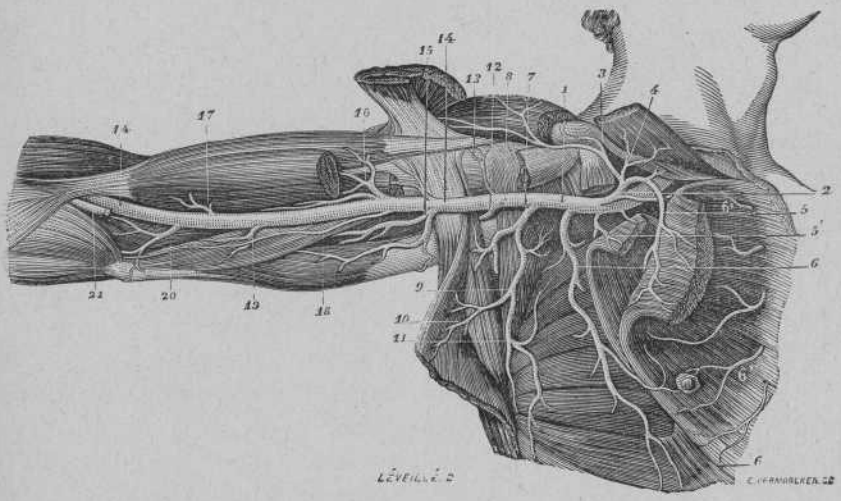
Ofrece conexiones numerosas y de importancia; las principales son las siguientes: por delante, con el músculo subclavio, la aponeurosis coraco-clavicular, los pectorales mayor y menor y el coraco-braquial; por detrás, con el espacio celular que separa al serrato lateral que está hacia adentro y al sub-escapular que está hacia atrás y más abajo con el redondo mayor y aún el gran dorsal; por adentro, con la primera digitación del serrato lateral y la segunda costilla, sobre las que se apoya; pero en seguida se dirige hacia afuera conexionándose con la piel que forma el suelo de la axila y muchos ganglios; por afuera, con la apófisis coracoides, el tendón del sub-escapular y la articulación escápulo-humeral; con la vena axilar, de modo que superiormente la vena es interna, después ambas se juntan en ángulo agudo abierto hacia arriba y por último la vena se hace anterior; con el plexo braquial, de manera que al principio éste es posterior, después la arteria atraviesa la V inicial del nervio mediano y en seguida aparece colocada detrás de los nervios mediano y cubital y delante del radial.

Esta arteria da los cinco ramos colaterales siguientes: la arteria acromio-torácica, la torácica larga, la escapular inferior, la circunfleja posterior y la circunfleja anterior.

Arteria acromio-torácica.—Se distribuye principalmente en algunos músculos y la glándula mamaria.

Nace encima del pectoral menor, es gruesa, corta, casi perpendicular á la que le da origen y termina dividiéndose en dos ramitas.

Fig. 181.



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 porción 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 divide en tres gruesos ramos destinados al redondo mayor, sub-escapular 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, origen 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 origen en el espesor del biceps; 18, rama superficial de la porción interna del triceps; 19, rama superficial del braquial anterior; 20, colateral interna; 21, nervio mediano cuya porción braquial se ha cortado para descubrir más completamente la arteria humeral.

1.º *Rama torácica ó arteria torácica superior,* que va hacia abajo y adelante por entre los dos pectorales, se ramifica por ambos y da algunos ramitos para la mamas y la piel.

2.º *Rama acromial,* camina afuera atravesando el triángulo deltoideo-pectoral-subclavicular y al llegar al deltoides se divide en un vaso descendente que se aloja en la línea celulosa existente

entre el deltoides y pectoral mayor y acompaña á la vena cefálica, y otro *horizontal* que continúa hacia afuera costeando al acromion por delante y por su parte externa y termina dando ramos á los tejidos blandos inmediatos y á las articulaciones escápulo-humeral y acromio-clavicular.

ARTERIA TORÁCICA LARGA.—También se llama *torácica inferior* y *mamaria externa.*

Se distribuye en la pared externa del pecho; nace detrás del pectoral menor cerca de la acromio-torácica y á veces unida á ella; camina hacia adentro y después desciende verticalmente, se sitúa por detrás de los pectorales en la cara externa del serrato mayor á quien recorre hasta la séptima ú octava costilla; en su trayecto da muchos ramos musculares y algunos que llegan á la piel y mamas.

ARTERIA ESCAPULAR INFERIOR.—Se distribuye en músculos de la escápula, de la axila y de las paredes del pecho.

Es el ramo colateral más voluminoso de la arteria axilar; nace debajo del pectoral menor, detrás de la horquilla del nervio mediano á la cual atraviesa colocándose delante, camina flexuosamente hacia abajo y afuera paralela al borde inferior del músculo sub-escapular y en la profundidad de la axila se divide en dos ramos, á saber:

1.° *Torácico ó descendente;* camina hacia abajo á lo largo del borde axilar del omóplato, por entre los redondos y el latísimo, salta á la cara externa del serrato mayor y se coloca detrás y paralela á la torácica larga, distribuyéndose como ésta.

2.° *Escapular ó circunflejo;* es el mayor, marcha por el borde inferior del sub-escapular y se divide en tres ramos: 1.°, anterior, que se consume en la fosa sub-escapular; 2.°, posterior, que corta al borde axilar del omóplato por debajo de la inserción de la cabeza larga del triceps y se distribuye en la fosa infra-espinosa; 3.°, medio, que continúa la dirección del primitivo trayecto de la arteria, camina por entre los músculos redondos y al llegar al ángulo inferior del omóplato termina en el latísimo.

ARTERIA CIRCUNFLEJA POSTERIOR.—Se distribuye principalmente en el músculo deltoides.

Nace debajo de la precedente, siendo á veces casi tan gruesa como ella; camina encorvada de adentro á afuera y de detrás á adelante, rodeando por detrás y por afuera al cuello quirúrgico del húmero, llega á la cara interna ó profunda del deltoides y termina consumiéndose en él, si bien antes da algunos ramitos al redondo menor, al triceps-braquial, á la articulación escápulo-humeral y á la circunfleja anterior.

ARTERIA CIRCUNFLEJA ANTERIOR. — Se distribuye con especialidad en la articulación escápulo-humeral y tejidos peri-articulares.

Nace muchas veces de la precedente ó unida á ella; es delgadísima, se dirige hacia adelante y afuera por delante de los tendones del latísimo y redondo mayor y por detrás de los músculos coraco-braquial y biceps-braquial, llega perpendicularmente á la corredera bicipital y termina bifurcándose y produciendo un *ramo ascendente* que se distribuye en el interior de la articulación y otro *descendente* que lo hace en el exterior y en el húmero.

Arteria humeral.

Forma el último trozo de la arteria braquial, de modo que á ella está encomendado el riego del brazo, del antebrazo y de la mano, riego que verifica mediante ramos colaterales y terminal.

Empieza al terminar la axilar y concluye bifurcándose en el centro del tercio superior de la cara anterior del antebrazo; es la porción más larga de la braquial; camina verticalmente por el borde interno del brazo; al llegar á la flexura se hace oblicua hacia abajo y afuera y la cruza por la unión de sus dos quintos internos con los tres quintos externos y al fin entra en el antebrazo, en donde se dirige hacia abajo y un poco afuera y atrás.

La situación y longitud notable de esta arteria permite dividirla en dos porciones, cuya división facilita el estudio de sus conexiones.

Primera porción. Se extiende desde el origen hasta la flexura del codo, es la más larga y vertical, está colocada en la parte interna del brazo y se relaciona con los órganos siguientes: por delante, en los sujetos robustos, con el músculo coraco-braquial

y el borde interno del biceps-braquial, en los sujetos demacrados, con la piel, en todos con el nervio mediano, que inferiormente se coloca á su parte interna; por detrás con el triceps-braquial, el braquial anterior y el nervio radial; por afuera, con el coracobraquial, el biceps-braquial y una vena; por adentro, con la piel, la aponeurosis braquial, la vena humeral más grande y los nervios mediano, cubital y cutáneo interno.

Segunda porción. Es lo restante de la arteria; la más corta, oblicua hacia abajo y afuera, se halla situada en el surco muscular interno de la flexura del codo y se relaciona: por delante, con la piel, la vena basílica mediana, algunos filetes del cutáneo interno y la aponeurosis antibraquial del biceps; por detrás, con la articulación y el braquial anterior; por adentro, con el nervio mediano y el pronador redondo; por afuera, con el tendón del biceps-braquial, el cual la cruza después colocándose detrás de ella.

Este vaso termina dividiéndose en dos arterias importantes, radial y cubital y antes emite numerosos ramos colaterales, entre los cuales hay muchos inconstantes y anómalos que nacen desordenadamente y se consumen en los músculos adyacentes, mas hay cuatro constantes, á saber: la arteria humeral profunda ó colateral externa, la arteria colateral interna, la del vasto interno y la anastomótica mayor.

Arteria humeral profunda.—Nace del principio de la humeral y á veces de la axilar en unión de las circunflejas; camina hacia afuera, atrás y abajo acompañada del nervio radial y se aloja en la huella de torsión que hay en la cara posterior del húmero, dividiéndose en este punto en dos ramos terminales, uno *interno* ó *profundo* que se dirige hacia abajo entre el húmero y el triceps, se distribuye por ambos y al llegar á la articulación del codo se anastomosa con sus colaterales y otro *externo* ó *superficial,* que continúa la dirección de la arteria y aparece en el borde externo del brazo entre el deltoides y el supinador largo, en donde se bifurca, formando un ramo anterior que llega á la articulación y se anastomosa con la recurrente radial anterior y otro posterior que va al epicóndilo y se anastomosa con la recurrente radial posterior.

Arteria colateral interna.—Es pequeña y á veces doble; nace de la parte inferior de la humeral, camina flexuosa hacia adentro

y abajo, da ramos á la epitróclea, perfora la membrana intermuscular interna, y ya detrás, se divide en ramos para el triceps, para el húmero, para el codo y para anastomosarse con las recurrentes posteriores.

ARTERIA SUPERFICIAL DEL VASTO INTERNO.—Nace por debajo de la humeral profunda, camina hacia abajo con el nervio cubital, por delante del tabique intermuscular, le perforan juntos y se coloca detrás de la articulación y se anastomosa con la recurrente cubital posterior.

ARTERIA ANASTOMÓTICA MAYOR.—Es delgada, caprichosa en su trayecto y poco constante; nace en la parte inferior del brazo, camina hacia abajo por delante de la membrana intermuscular interna hasta la epitróclea y aquí se divide en dos ramos: 1.°, uno que se distribuye en los músculos epitrócleos; da un ramito transversal que camina por encima de la fosa coronoidea y forma un arco completado por la recurrente radial anterior y la colateral externa; 2.°, otro ramo *posterior* que se anastomosa en seguida que nace con la recurrente cubital anterior, perfora á la membrana intermuscular y detrás de la epitróclea se anastomosa con las arterias allí existentes, dando otro ramito transversal que se coloca á modo de arco sobre la fosa olecraneana y llega hasta el epicóndilo, en donde también se anastomosa.

Arteria radial.

Es bastante voluminosa y de distribución extensa en el antebrazo y en la mano.

Nace en el centro del tercio superior de la cara palmar del antebrazo; se dirige primero hacia abajo y afuera, desciende en seguida verticalmente hasta la parte inferior del radio, contornea la extremidad inferior de éste, va por la parte externa del carpo, se coloca detrás del primer espacio interóseo metacarpiano, le perfora de atrás á adelante por la parte superior, y ya en la palma de la mano se dirige de afuera á adentro hasta el cuarto metacarpiano formando el *arco palmar profundo*. En atención á este trayecto se divide en tres trozos.

1.º *Porción antibraquial.*—Es la más larga y se relaciona: por delante, en su parte superior, con los músculos supinador largo y radial anterior y en lo restante con la piel y aponeurosis subcutánea; por detrás, con el radio, mediante el supinador corto,

Fig. 182.

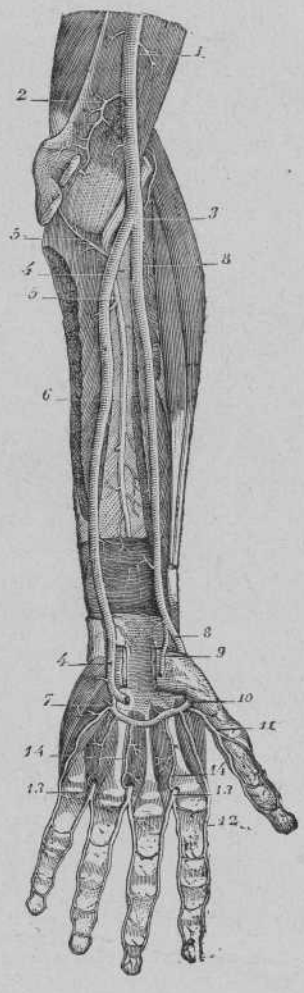
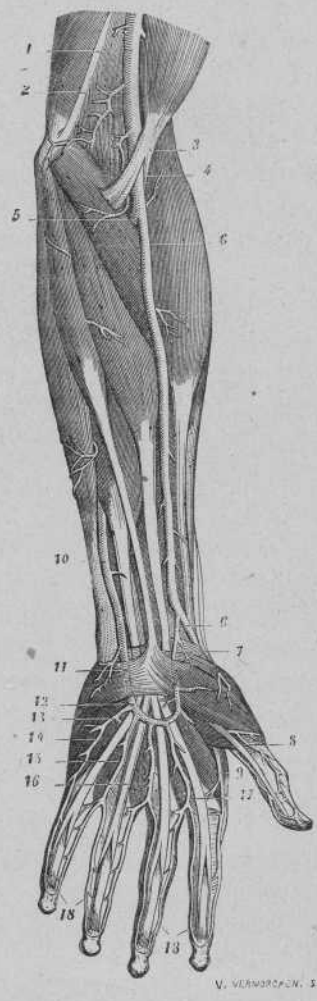


Fig. 183.



Arterias del antebrazo y de la mano.

FIG. 182.—1, humeral; 2, colateral interna; 3, bifurcación de la humeral; 4-4, cubital; 5, tronco común 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

el pronador redondo, flexor sublime, flexor largo del pulgar y pronador cuadrado; por adentro, con una vena, el pronador redondo y el radial anterior, que es su satélite paralelo; por afuera, con otra vena, el supinador largo que es otro satélite paralelo y el nervio radial.

2.º *Porción carpiana.*—Es la menor que se extiende desde la apófisis estiloides del radio hasta el primer espacio interóseo. En tan corto trayecto, primero es oblicua hacia abajo y adentro, y después vertical y atraviesa la *tabaquera anatómica*, de modo que se relaciona: por delante, con los ligamentos y huesos del carpo; por detrás, con la piel y aponeurosis; por afuera, con los tendones del abductor largo y extensor corto del pulgar; por adentro, con el tendón del extensor largo del mismo pulgar.

3.º *Porción carpiana palmar.*—Forma el *arco palmar profundo:* es un arco algo cóncavo hacia arriba y convexo hacia abajo, completado por un ramo de la cubital, situado por debajo de las extremidades superiores de los metacarpianos y se relaciona: por delante, con todos los tejidos blandos de la palma de la mano; por detrás, con los metacarpianos y músculos interóseos palmares y dorsales.

La primera porción de esta arteria da los ramos colaterales siguientes, aparte de otros anómalos sin importancia:

1.º *Recurrente radial anterior;* es á veces muy gruesa, nace en el origen, camina hacia arriba y afuera formando una curva de concavidad superior, se coloca entre el supinador largo y braquial anterior, termina en el epicóndilo anastomosándose y da muchos ramos á los músculos externos del antebrazo.

2.º *Transversal anterior del carpo;* nace de la parte inferior,

indice; 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; 14-14, arterias interóseas.

FIG. 183.—1, extremidad inferior de la arteria humeral; 2, colateral interna; 3, expansión fibrosa del biceps; 4, tendón de este músculo; 5, origen de la arteria cubital; 6-6, arteria radial; 7, rama radio-palmar; 8, colateral externa del pulgar; 9, colateral externa del indice; 10, extremidad inferior de la arteria cubital; 11, porción 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 izquierda 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 indice; 18-18, colaterales de los cuatro últimos dedos.

va hacia adentro por debajo del borde inferior del pronador cuadrado, se anastomosa con otro ramo semejante de la cubital y produce unos vasitos ascendentes que van á la membrana interósea y otros descendentes y perforantes que van á los huesos.

3.° *Radio-palmar;* nace debajo de la anterior, es casi vertical, aunque forma una curva de convexidad externa bastante superficial, pues pasa por delante del ligamento anterior del carpo y se anastomosa con el arco palmar superficial; produce multitud de ramos que se distribuyen en todos los tejidos de la eminencia tenar.

La segunda porción da los siguientes ramos colaterales:

1.° *Transversal posterior del carpo;* se dirige hacia adentro á nivel de la articulación de las dos filas del carpo y se anastomosa con un ramo de la cubital: da vasitos ascendentes que van al antebrazo, perforantes que van al carpo y descendentes que van al metacarpo, anastomosándose en su parte superior con las perforantes.

2.° *Dorsal del metacarpo* ó *interósea dorsal del segundo espacio;* nace unida á la anterior; camina por el dorso del segundo espacio metacarpiano y en su parte inferior le perfora de atrás á adelante y termina uniéndose á la digital segunda.

3.° *Interósea dorsal del primer espacio;* es gruesa, va hacia abajo por detrás del primer espacio proporcionando numerosos ramos á sus músculos y al llegar á su parte inferior le perfora de atrás á adelante y termina en la cara palmar, formando la colateral interna del pulgar y la colateral externa del índice; antes de terminar suele producir la colateral externa del pulgar, que para ir á su destino cruza los músculos de la región tenar.

La tercera porción da los siguientes ramos colaterales:

1.° *Ascendentes;* son cortos y terminan en el carpo.

2.° *Descendentes* ó *interóseas palmares;* son tres ó cuatro, van por delante de los espacios metacarpianos, se distribuyen por ellos y terminan anastomosándose en las digitales poco antes de su bifurcación.

3.° *Perforantes;* son tres que perforan de adelante á atrás la parte superior de los tres espacios últimos y se anastomosan en el dorso con los ramos descendentes de la transversal posterior del carpo, formando con ellas á veces arterias interóseas dorsales.

Arteria cubital.

Es más voluminosa y de distribución más extensa que la precedente.

Nace con la radial, es profunda, se dirige hacia abajo, adentro y atrás formando una curva convexa hacia arriba y adentro, después va verticalmente hacia abajo, al llegar al cuerpo pasa por delante de él adaptándose á la parte externa del pisiforme y termina en el metacarpo formando el arco palmar superficial.

En vista de este trayecto podemos dividirla en dos porciones: una del antebrazo y otra de la mano.

1.° *Porción antibraquial.*—Es la más larga, y para el estudio exacto de sus relaciones se puede dividir en

a. *Trozo curvo;* se relaciona por delante, con el pronador redondo, radial anterior, palmar menor, flexor sublime y nervio mediano; por detrás, con el flexor largo del pulgar y el flexor profundo.

b. *Trozo vertical;* se relaciona por delante, con el borde externo del cubital y sobre todo con su tendón; por detrás, con el flexor profundo; por afuera, con una vena y el encuentro de los flexores superficial y profundo; por adentro, con el cubital, una vena y el nervio cubital.

2.° *Porción de la mano.*—Es la más corta, atraviesa el metacarpo en figura de arco cóncavo hacia arriba y convexo hacia abajo; se relaciona por delante con la piel y la aponeurosis y por detrás con todos los demás tejidos de la palma.

La porción antibraquial da numerosos ramos colaterales para los tegumentos y músculos inmediatos, pero los importantes son:

1.° *Recurrente cubital;* nace del origen, se dirige hacia adentro y arriba y se divide, en uno *recurrente cubital anterior* que camina hacia arriba entre el braquial anterior y el pronador redondo, y se distribuye y anastomosa por delante de la epitróclea, y otro *recurrente cubital posterior* que es más grueso, va por la parte interna del cúbito, entre los flexores sublime y profundo y se distribuye y anastomosa por detrás de la epitróclea entre ésta y el olécranon, dando un ramito importante al nervio cubital.

2.° *Arteria interósea;* es casi tan gruesa como la cubital, nace

á nivel de la tuberosidad bicipital, va hacia atrás y abajo y se divide en dos, una *interósea anterior,* que camina verticalmente pegada á la membrana interósea por entre los flexores profundo y largo del pulgar, después entre aquella membrana y el pronador cuadrado, y por fin, perforándola se hace dorsal y termina en el carpo; en su trayecto da muchos ramos á los músculos inmediatos, algunos perforantes y uno constante para el nervio mediano; la otra es la *interósea posterior,* la cual, siendo más delgada, camina hacia abajo por la parte interna del supinador corto, perfora á la membrana interósea y situada entre los músculos superficiales y profundos del dorso del antebrazo, se distribuye en ellos y antes de terminar da un importante ramo colateral llamado *recurrente radial posterior*, que se dirige hacia arriba por detrás del supinador corto y por delante y entre el anconeo y cubital posterior; se sitúa detrás del epicóndilo y allí se distribuye y anastomosa.

3.º *Arteria anterior del carpo;* es un ramito que nace delante de éste y se anastomosa con la transversal anterior carpiana de la radial para formar el arco del carpo.

4.º *Arteria posterior del carpo;* es un ramito que existe algunas veces y que completa el arco dorsal del carpo.

En la mano la cubital da los ramos siguientes:

1.º *Arteria cúbito-radial;* es delgada, camina por delante del ganchoso y por entre los músculos de la región antitenar, se distribuye en ellos, se anastomosa con el arco palmar profundo y á veces produce la colateral digital interna del meñique.

2.º *Arterias digitales;* son ordinariamente cuatro, que se llaman: 1.ª, 2.ª, 3.ª y 4.ª, contando de adentro á afuera: nacen todas de la convexidad del arco palmar superficial: la 1.ª cruza la región antitenar y forma la colateral interna del meñique; las restantes caminan por delante de los espacios metacarpianos 4.º, 3.º y 2.º, reciben las anastomosis del arco profundo palmar y se bifurcan á nivel de los cóndilos metacarpianos, formando las *colaterales digitales* externa del meñique é interna del anular, externa de éste é interna del medio y externa de éste é interna del índice. Las colaterales se sitúan siempre en las aristas anteriores de los dedos, más separadas de su eje que los nervios digitales y delante de las últimas falanges; se anastomosan formando arcos que proporcionan numerosas ramificaciones á los tejidos de las extremidades

de los dedos. Algunas veces existe una *digital quinta* que produce las colaterales externa del índice é interna del pulgar. La arteria colateral externa no es constante, pero cuando existe nace de la arteria radial, de modo que no es hija de la cubital.

Ramificación colateral de la porción torácica de la aorta.

Desde que la arteria aorta se sitúa al lado de la columna vertebral comienza á emitir ramos colaterales para las paredes y entrañas del pecho, por lo cual se dividen en parietales y viscerales.

Los *parietales* son las arterias intercostales y algunas veces las supra-diafragmáticas y los *viscerales* son las arterias bronquiales, exofágicas, pleuríticas, pericardiacas y tímicas.

Arterias intercostales aórticas.—Son en número de ocho á diez á cada lado, según sean más ó menos las que nacen de la subclavia; nacen de la parte lateral posterior y van en busca de los espacios intercostales, pero de modo que las superiores son ascendentes y las inferiores transversales; en virtud de la situación de la aorta, las del lado derecho antes de alcanzar sus correspondientes espacios pasan por delante de las vértebras y por detrás de los órganos del mediastino. Sumergidas ya en los espacios, todas caminan entre los músculos intercostales internos y externos y alojadas en el canal de las costillas hasta llegar al tercio anterior en que se colocan en la parte media de los espacios y terminan anastomosándose con ramos de la mamaria interna y de la epigástrica.

En su trayecto emiten los ramos siguientes:

1.º *Dorso-espinal;* es para algunos un ramo de bifurcación, nace en la entrada de los espacios intercostales, va hacia atrás por entre las apófisis transversas de las vertebras y al llegar á los agujeros de conjunción se divide en los dos ramos expresados á continuación:

a. *Espinal*, que es muy fino, penetra por los agujeros mencionados en el conducto raquídeo y se distribuye en sus paredes y en la médula espinal.

b. *Dorsal,* que continúa hacia atrás perforando las masas del triceps-espinal y proporcionándolas vasos, hasta que llega á la piel y se divide en ramos internos que van á la línea media de la espalda y externos que se dirigen hacia afuera para anastomosarse con otros cutáneos.

2.° *Intercostal;* es delgado, nace en el cuarto posterior del espacio intercostal, camina por encima de la costilla que está debajo y paralelo á su arteria madre y termina las más veces anastomosándose con ramos de la mamaria interna ó de la epigástrica, representando exactamente á otra arteria intercostal.

3.° *Perforante;* nace entre las digitaciones del serrato lateral, se dirige hacia afuera perforando á todos los tejidos del costado y termina en la piel dividiéndose en ramos que van adelante y ramos que van atrás.

Arterias supra-diafragmáticas.—Ordinariamente son dos, pero que existen pocas veces; nacen casi en la abertura aórtica del diafragma y se ramifican por sus carnes posteriores anastomosándose con las infra-diafragmáticas y con las diafragmáticas procedentes de la mamaria interna.

Arterias bronquiales.—Son variables en número aunque suelen existir entre dos y seis; frecuentemente nacen de otros orígenes, caminan siempre en busca de su bronquio correspondiente; por lo regular las derechas se sitúan delante y las izquierdas detrás del bronquio, proporcionan pequeños vasitos al exófago, aurícula izquierda y ganglios bronquiales, y por último, todas penetran en los pulmones y se ramifican en su parénquima, pero no se anastomosan al parecer con las arterias pulmonares; según el doctor Fourquet, son insuficientes para nutrir á los pulmones.

Arterias exofágicas.—Varían en número de tres á siete, son largas, delgadas, atraviesan las túnicas del exófago y se distribuyen en ellas; se anastomosan entre sí, las más altas con las exofágicas de las tiroideas y las más bajas con las de la supra-diafragmática y las de la coronaria estomática.

Arterias pleuríticas.—Son muy inconstantes, delgadas, variables y se distribuyen en las hojas del mediastino posterior.

ARTERIAS PERICARDIACAS. — También son delgadas y variables, tienen otros muchos orígenes y se distribuyen en el pericardio.

ARTERIAS TÍMICAS.—Son regularmente dos ó tres, nacen pocas veces de otros orígenes, existen sólo en el feto, se atrofian después del nacimiento y se distribuyen en la glándula timo.

Ramificación colateral de la porción abdominal de la aorta.

Es más numerosa que la de la porción torácica y se divide también en ramos parietales y viscerales, subdividiéndose éstos en digestivos y génito-urinarios.

Los vasos *parietales* son las arterias lumbares y las infra-diafragmáticas. Los *digestivos* son el tronco celiaco, la arteria mesentérica superior y la mesentérica inferior. Los *génito-urinarios* son las arterias renales, las capsulares medias, las espermáticas y las útero-ováricas.

Arterias parietales.

ARTERIAS LUMBARES. — Están distribuídas en los músculos anchos del abdomen y también emiten ramos para su piel, para los músculos profundos del espinazo y para el conducto raquídeo.

Son semejantes á las intercostales aórticas; nacen de la aorta y á veces las últimas de la sacra media, están en número de cuatro y á veces de tres ó cinco, van hacia afuera por los canales transversos de las lumbares, pasan por debajo de los puentes aponeuróticos de los psoas y por detrás de los cuadrados de los lomos, se ingieren en los músculos anchos y terminan anastomosándose con ramos de las epigástricas. Entre ellas la primera se coloca debajo de la última costilla y se enlaza con la última intercostal; la última se sitúa encima de la cresta iliaca y anastomosa con la íleo-lumbar.

En su trayecto emiten varios ramos *musculares* y *perforantes* que se distribuyen en los músculos anchos y la piel de un modo semejante á los correspondientes colaterales de las intercostales y otro más importante *lumbo-espinal*, que nace á los lados de las

vértebras, se dirige hacia atrás y al llegar á los agujeros de conjunción se divide en dos vasitos, uno *espinal* que penetra en el raquis por el agujero mencionado y se ramifica en sus paredes y en la médula espinal y otro *lumbar* que continúa la primitiva dirección, perfora las masas del triceps-espinal y llega hasta los tegumentos de los lomos, proporciona en su curso numerosos ramos para todos los tejidos inmediatos y en la piel se divide en ramos internos y externos que se distribuyen como los semejantes de las intercostales.

ARTERIAS DIAFRAGMÁTICAS INFERIORES.—Son dos que nacen por encima del tronco celiaco y á veces de éste ó de otras arterias, caminan hacia arriba y afuera por delante de los pilares mayores proporcionándoles numerosos ramos y terminan dividiéndose en dos ramos: uno *interno* ó sea el más corto, va hacia adentro y adelante, se anastomosa con el del lado opuesto rodeando entre ambos la extremidad del exófago, distribuyéndose por ésta, el cardias y el centro frénico; y otro *externo* más grueso, largo y flexuoso, camina hacia afuera entre el peritoneo y el diafragma, se divide en multitud de ramos que se esparcen por las carnes de este músculo, algunos se anastomosan con otras diafragmáticas y en el lado derecho van unos cuantos por el espesor del ligamento suspensorio á la cara superior del hígado.

Tronco celiaco.

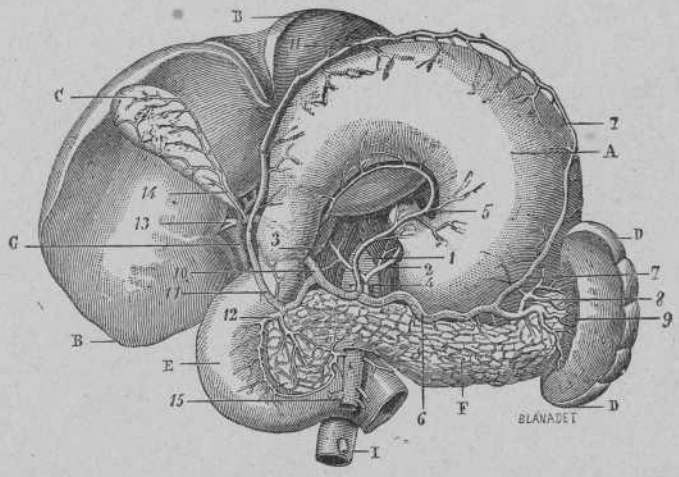
Tiene grande importancia, pues lleva principalmente su sangre al estómago, hígado, bazo, duodeno y páncreas.

Nace de la parte anterior de la aorta, debajo y cerca del diafragma, va adelante y un poco á la derecha formando un ángulo recto con su madre, tiene de seis á ocho centímetros de longitud y bastante calibre; está envuelto en una red nerviosa y situado delante del disco intervertebral dorso-lumbar, detrás de la parte izquierda del omento gastro-hepático, á la derecha del cardias y de una cápsula supra-renal, á la izquierda de la otra cápsula, debajo del borde posterior del lóbulo de Spigelio y encima del nivel del páncreas.

Al terminar se trifurca formando lo que Haller llama *trípode*

arterial, que se compone de las tres importantes arterias, coronaria estomática, hepática y esplénica.

Fig. 184.



Arteria celiaca. *(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 celiaca; 5-5, arteria coronaria estomática; 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, porción 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, vexícula biliar; D-D, bazo; E-E, páncreas.

Arteria coronaria estomática.—Se distribuye en la parte superior é izquierda del estómago y en la terminación del exófago.

Es delgada, se dirige hacia arriba, atrás y á la izquierda en busca del cardias, al llegar á él se encorva rápidamente de izquierda á derecha y se aloja en la curva menor del estómago, terminando en el cuarto derecho de ésta, unas veces bifurcada y otras no y siempre anastomosándose con la pilórica superior.

En su trayecto emite muchos ramos colaterales, que pueden dividirse del modo siguiente:

1.° *Exofágicos;* son varios que se distribuyen en la terminación de este órgano y anastomosan con las homónimas procedentes de la aorta y de las diafragmáticas.

2.° *Cardiacos;* están en corto número y rodean al cardias á modo de una corona, desprendiendo algunos ramillos para la tuberosidad mayor del estómago.

3.° *Gástricos;* son muchos, nacen á lo largo de la pequeña corvadura, se dividen en anteriores y posteriores y ambos en superficiales y profundos y se distribuyen en todo el espesor de la mitad superior de los $^3/_4$ izquierdos de las dos caras del estómago.

4.° *Arteria hepática izquierda;* falta las más veces y cuando existe es delgada y va directamente á entrar en el hígado por la extremidad izquierda de su puerta.

Arteria hepática.—Está distribuída en el parénquima del hígado y también envía sangre á la porción derecha del estómago, al duodeno, á la cabeza del páncreas y á la parte derecha del omento mayor.

Es más gruesa que la precedente, corre hacia adelante y á la derecha formando una curva de concavidad superior que se amolda á la convexidad del lóbulo de Spigelio, va en seguida hacia adelante por debajo del hiatus de Winslow; llega al píloro y se hace ascendente, pasa por delante del mismo hiatus, va en el espesor del omento gastro-hepático y termina bifurcándose en la entrada del hígado y detrás de la vena porta.

Proporciona en su trayecto los ramos expresados á continuación:

1.° *Arteria pilórica superior;* es delgada, nace cerca del píloro, camina hacia adelante y después á la izquierda, se aloja en la extremidad derecha de la curva menor del estómago, termina uniéndose á la coronaria estomática y produce muchos ramos anteriores y posteriores, superficiales y profundos que se distribuyen en la mitad superior del cuarto derecho de las dos paredes del estómago y en el principio del duodeno.

2.° *Arteria gastro-epiplóica derecha;* es de mediano grosor; camina hacia abajo por detrás de la primera porción del duodeno, pasa por delante y á la parte interna de la segunda y después va directamente á la izquierda, se aloja en la mitad derecha de la curva mayor del estómago y termina anastomosándose con la gastro-epiplóica izquierda.

Antes de terminar; produce algunos ramitos de interés, á saber:

a. *Pilóricos,* que están destinados para la parte inferior del principio del duodeno.

b. *Pancreático-duodenal,* que es uno largo y grueso y se distribuye en el duodeno, páncreas y colédoco y anastomosa siempre con la mesentérica superior.

c. *Gástricos,* que son muchos y se dividen en anteriores y posteriores, superficiales y profundos y distribuyen en la mitad inferior de la mitad derecha de las paredes del estómago.

d. *Epiplóicos,* que también son numerosos, muy delgados, largos y paralelos, van por el espesor del omento gastro-cólico, le recorren en toda su longitud y terminan en él.

3.° *Arteria cística;* es pequeña, nace cerca de la terminación, camina en busca del cuello de la vejiga y termina dividiéndose en dos ramos; uno que se coloca entre el hígado y la vejiga de la hiel y se consume en la fosa cística y otro que penetra en las paredes de la vejiga y se ramifica en su espesor.

4.° *Terminales;* son dos que casi siempre aparecen antes de entrar en el hígado, penetran ambos en esta víscera por su hilio, y dentro de su parénquima se ramifican hasta el infinito siguiendo las divisiones de la cápsula de Glisson.

Arteria esplénica.—Se distribuye en el parénquima del bazo, dejando antes algunos ramitos en el páncreas, en la porción izquierda é inferior del estómago y en la porción izquierda del omento mayor.

Es más voluminosa que la precedente, se dirige hacia la izquierda casi horizontal alojada en el surco del borde superior del páncreas, hace casi siempre numerosas inflexiones, pasa por detrás y muy próxima al estómago y por el espesor del omento gastro-esplénico; llega á la cara interna del bazo y termina dividiéndose en bastantes ramos que entran en esta víscera, la mayor parte por el hilio y algunos por cualquier punto de la cara interna. En su trayecto produce los ramos que siguen:

1.° *Pancreáticos;* son muchos, se distribuyen en el páncreas y entre ellos es notable uno *superior* que es mayor y se anastomosa con el pancreático-duodenal.

2.° *Arteria gastro-epiplóica izquierda;* á veces nace de un ramo gástrico, camina hacia la derecha, se aloja en la mitad izquierda de la curva mayor del estómago, termina anastomosán-

dose con la gastro-epiplóica derecha y emite ramos colaterales gástricos y epiplóicos:

a. *Gástricos,* que son muchos, divididos en anteriores y posteriores, superficiales y profundos que se consumen en la mitad inferior de la mitad izquierda de las dos paredes del estómago.

b. *Epiplóicos,* que son numerosos, largos y delgados como los del lado derecho, recorren por entre sus hojas á todo el omento mayor y terminan en el colon transverso.

3.º *Gástricos,* son algunos que van directamente á las paredes del estómago, entre los que á veces uno engendra á la precedente.

4.º *Breves;* son unos vasitos numerosos ó no, que se distribuyen en la tuberosidad mayor del estómago, estableciendo una relación tan íntima entre la arteria esplénica y esta víscera que por ella se han explicado vómitos de sangre sobrevenidos por enfermedades del bazo.

Arteria mesentérica superior.

Tiene grande interés por su magnitud y distribución que se verifica en el intestino yeyuno-íleon, en el ciego, en el colon ascendente y en la mitad derecha del colon transverso.

Nace debajo del tronco celiaco y encima de las renales, al nivel de la parte inferior de la primera vértebra lumbar, camina hacia abajo por detrás del páncreas, pasa por entre éste y la tercera porción del duodeno á la cual cruza por delante y sirve de límite, marcha después entre las dos hojas del mesenterio y en dirección oblicua hacia abajo y á la derecha formando una curva de convexidad izquierda, llega á la terminación del íleon y concluye formando un ramo terminal muy delgado que se anastomosa con la cólica inferior derecha, de cuya anastomosis salen numerosos ramillos para el ciego, ángulo íleo-cecal y apéndice vermicular.

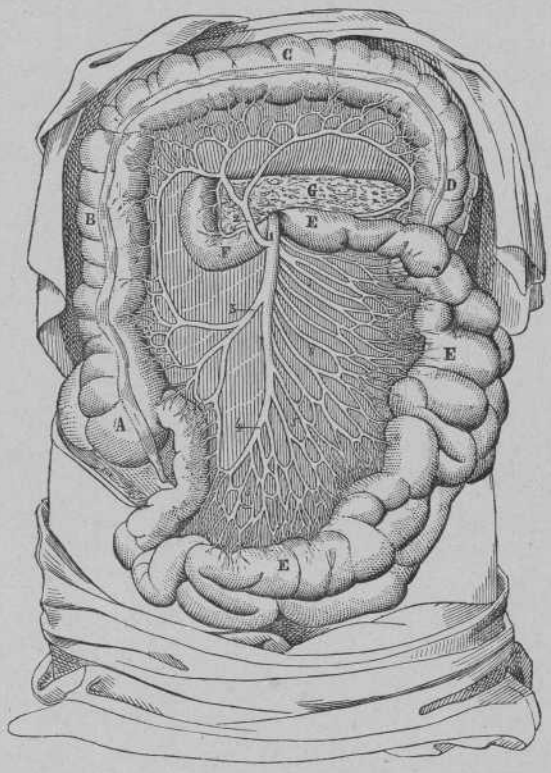
Grande número de ramitos colaterales emite esta arteria; pueden reducirse á las agrupaciones siguientes:

1.º *Pancreáticos;* son muchos y destinados todos para el páncreas.

2.º *Duodenales;* están en menor número y con frecuencia uno se trasforma en arteria hepática.

3.º *De las asas del intestino delgado;* son en número variable, aunque suelen estar entre 15 y 20, de calibre diverso, pero siempre bastante grueso; nacen de la convexidad y caminan entre las hojas del mesenterio de un modo divergente y aproximándose á las asas intestinales; á los cinco ó seis centímetros de longitud se bifurcan y estos ramos de bifurcación se anastomosan por inosculación formando una serie de arcos. De la convexidad de éstos nacen numerosos ramos que continúan aproximándose á las asas

Fig. 185.



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, ramas mesentéricas y arcos escalonados en su trayecto.

A, ciego; B, colon ascendente; C, colon transverso; D, colon descendente; E-E-E, circunvoluciones de los intestinos delgados; F, duodeno; G, páncreas.

intestinales, y á poca distancia se bifurcan y forman una segunda serie de arcos más pequeños y numerosos. De su convexidad también nacen otros ramitos que caminan de modo análogo y forman otra tercera serie de arcos menores y más numerosos. Todavía en la parte media del intestino delgado se forma una cuarta serie y por fin de la convexidad de la última salen multitud de ramillos que llegan al intestino delgado y se bifurcan para abrazarle á modo de anillos que sumergidos en las paredes de esta víscera forman un plexo subperitoneal y otro submucoso.

4.º *Arterias cólicas derechas;* son gruesas, nacen de la concavidad, pasan desde el mesenterio al mesocolon derecho, por entre cuyas hojas caminan de un modo divergente y son las tres siguientes:

a. *Inferior,* que se dirige hacia abajo y afuera, se distribuye en el ciego y el principio del colon ascendente y termina en un ramo descendente que se une á la terminación de la mesentérica superior y otro ascendente que se une á la cólica que está encima.

b. *Media,* que camina hacia afuera, se reparte en la parte central del colon ascendente y termina bifurcada en un ramo descendente y otro ascendente que se enlaza con las cólicas inmediatas.

c. *Superior,* que va hacia arriba y afuera, se distribuye en la parte superior del colon ascendente y mitad derecha del colon transverso y termina dividiéndose en un ramo descendente que se une á la cólica media y otro ascendente que se une á la cólica superior izquierda.

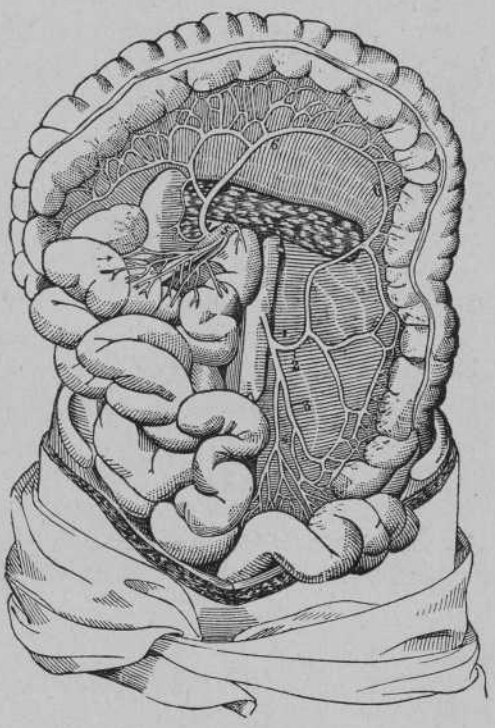
Arteria mesentérica inferior.

Este vaso riega, mediante sus ramos colaterales, á la mitad izquierda del colon transverso, al colon descendente y á la *S* iliaca del colon y mediante sus ramos terminales á la porción superior del intestino recto.

Es menos gruesa que la superior, nace bastante baja y al nivel de la tercera vértebra lumbar, va hacia abajo y á la izquierda, entra en el mesocolon izquierdo, traza una curva de convexidad izquierda y termina en el mesorecto, dividiéndose en varios ramos que se consumen en la parte inferior del intestino recto y se llaman *arterias hemorroidales superiores.*

En todo su trayecto sólo emite como ramos colaterales las tres *arterias cólicas izquierdas,* que son gruesas, nacen de la convexidad, pasan desde el mesenterio al mesocolon izquierdo por entre cuyas hojas caminan de un modo divergente y se distinguen en superior, media é inferior.

Fig. 183.



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 anastomosis de la primera cólica derecha con la primera cólica izquierda.

1.ª *Superior,* que camina hacia arriba y afuera, se consume en la mitad izquierda del colon transverso y parte superior del colon ascendente y termina dividiéndose en un ramo ascendente que se enlaza con la cólica superior derecha y otro descendente que lo hace con la cólica media.

2.ª *Media,* que va hacia afuera, se distribuye en el colon descendente y termina bifurcada y anastomosándose con las dos cólicas inmediatas.

3.ª *Inferior,* que se dirige hacia afuera y abajo, se reparte en la parte inferior del colon descendente y en la *S* del colon y termina formando también un ramo ascendente que se anastomosa con la cólica precedente y otro descendente que se enlaza á las hemorroidales superiores.

Arterias génito-urinarias.

Arterias renales. — Son dos, nacen al nivel de la segunda vértebra lumbar, pero de modo que la izquierda es algo más alta que la derecha; ambas son cortas, gruesas, van hacia la puerta de los riñones y antes de penetrar en su espesor se dividen en varios ramos. Presentan con frecuencia anomalías de origen, número y dirección. Están situadas delante de la segunda vértebra lumbar, pilares del diafragma y psoas y detrás del peritoneo y venas renales y además la derecha detrás de la vena cava inferior. Antes de entrar en los riñones emiten los ramos colaterales siguientes.

1.º *Capsulares inferiores,* que son unos pequeños ramos destinados á las cápsulas supra-renales.

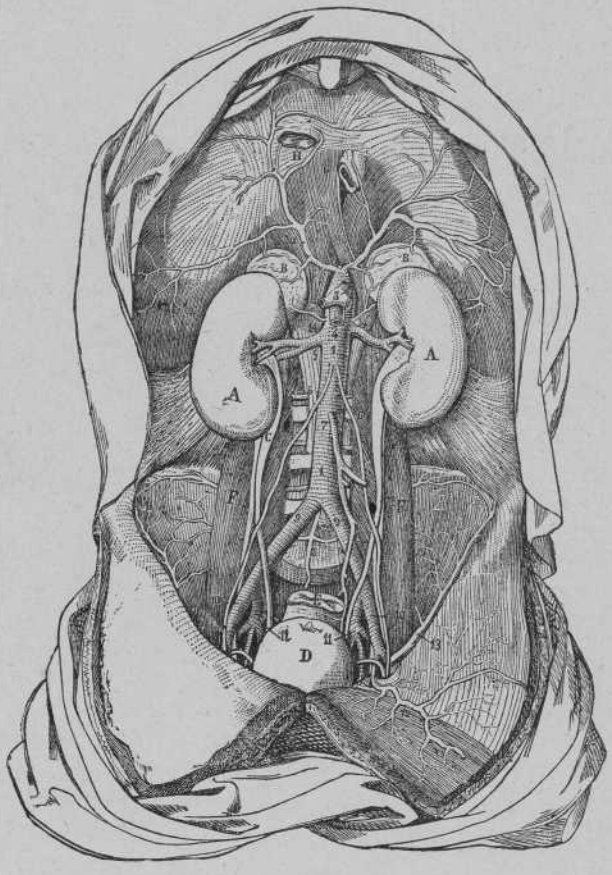
2.º *Adiposos,* que son otros aun más pequeños y sólo se distribuyen en la grasa que envuelve á los riñones.

Arterias capsulares medias.—Son dos; cada una es bastante gruesa proporcionalmente á su víscera, nace encima de la renal, va directamente á la cápsula supra-renal, deja algunos ramitos en los pilares diafragmáticos y termina dentro de la cápsula, dividiéndose en ramos anteriores y posteriores y anastomosándose con todas las demás arterias capsulares.

Arterias espermáticas.—Cada una nace por debajo de la renal, no siempre de la aorta y casi siempre en distinto nivel que su compañera; es larga, delgada y tortuosa, camina hacia abajo un poco divergente con la del lado contrario, va por la parte lateral de las vértebras, por delante de los psoas y del ureter y por de-

trás del peritoneo; la derecha por detrás del ciego y por delante ó detrás de la cava inferior y la izquierda por detrás de la *S* iliaca; así llegan ambas encima del estrecho superior de la pelvis menor y cambian de dirección para buscar el anillo peritoneal del conducto inguinal, recorren á éste formando parte del cordón esper-

Fig. 187.



Aorta abdominal.

-1, aorta abdominal; 2-2, arterias diafragmáticas inferiores; 3, arteria celiaca; 4, origen de la arteria mesentérica superior; 5-5, renales; 6-6, espermáticas; 7, mesentérica inferior; 8, sacra media; 9-9, iliacas primitivas; 10-10, iliacas externas; 11-11, iliacas internas; 12, epigástrica; 13, circunfleja iliaca; 14-14, capsulares medias. A-A, riñones; B-B, cápsulas supra-renales; C-C, uréteres; D, vejiga; E, recto; F-F, músculos psoas.

mático en unión del conducto deferente y de venas y nervios, salen del conducto por su anillo subcutáneo y terminan dividiéndose en los dos ramos siguientes:

1.° *Epididímico,* que penetra en el epidídimo por su cabeza y se distribuye en su espesor, produciendo ramitos que llegan á la túnica vaginal común.

2.° *Didímico,* que penetra en la masa testicular por el extremo superior y se consume formando multitud de caprichosas y ricas redes.

Arterias útero-ováricas.— Cada una es próximamente igual á la que precede en origen, calibre y dirección hasta llegar por encima del estrecho superior de la pelvis menor; desde este punto ya se diferencian, pues la que nos ocupa continúa casi su primitiva dirección, entra en la pelvis pequeña y después en el espesor de los ligamentos anchos, emite algunos ramillos poco importantes y por fin termina dividiéndose en los dos ramos siguientes:

1.° *Ovárico,* que es muy delgado y se distribuye en el ovario y la trompa de Falopio.

2.° *Uterino,* que es el principal, va hacia el ángulo superior lateral del útero y termina ramificándose en los bordes y caras del cuerpo de esta víscera, pero sin llegar á distribuírse en su cuello.

Ramos terminales de la aorta.

En atención al volumen lo son las dos arterias iliacas primitivas; respecto de la dirección lo es la arteria sacra-media; por esto consideraré á las tres como terminales.

Arterias iliacas primitivas.

Por su distribución representan á troncos braquio-cefálicos, puesto que son dos *troncos pelviano-crurales.*

Son dos gruesos vasos, empiezan á los lados de la parte media del cuerpo de la cuarta vértebra lumbar, van hacia abajo y afuera divergentes y terminan al nivel del último disco lumbar, for-

mando con él un triángulo isósceles; son rectos, excepto en los ancianos y mujeres que hacen alguna inflexión, sobre todo la derecha; tienen cinco centímetros de longitud, aunque también la derecha suele ser un poco más larga.

Ofrecen las conexiones expuestas á continuación: por detrás, con las vértebras lumbares cuarta y quinta y con los psoas; por delante en toda su extensión, con el peritoneo é intestinos; por detrás y á la parte interna, con las venas iliacas primitivas, con la particularidad de que la arteria derecha se relaciona con las dos venas; por delante y en forma de aspa, con los vasos espermáticos ó útero-ováricos; la izquierda, por delante y en aspa, con las arterias hemorroidales superiores; en todo su alrededor, con multitud de ganglios linfáticos.

En todo su trayecto no dan ramos colaterales de importancia y sí algunos insignificantes á los tejidos inmediatos y por excepción una de las espermáticas; al concluír se dividen en las dos arterias, *iliaca externa* é *iliaca interna*.

Arteria sacra-media.

Es delgada, nace antes, pero próxima á la bifurcación de la aorta, desciende verticalmente por delante de la quinta lumbar, promontorio, sacro y coxis y por detrás del recto, y termina muy adelgazada bifurcándose en ramos que se anastomosan con las sacras laterales de modo que forman arcos, de cuya convexidad salen ramitos para el coxis, ligamentos y aún intestino recto. En su curso emite las colaterales siguientes:

1.° Las últimas arterias lumbares, caso de que no hayan nacido de la aorta.

2.° Numerosos ramos que caminan hacia afuera, se enlazan con otros de las sacras laterales y penetran por sus agujeros anteriores dentro del conducto sacro para distribuírse como los ramos espinales.

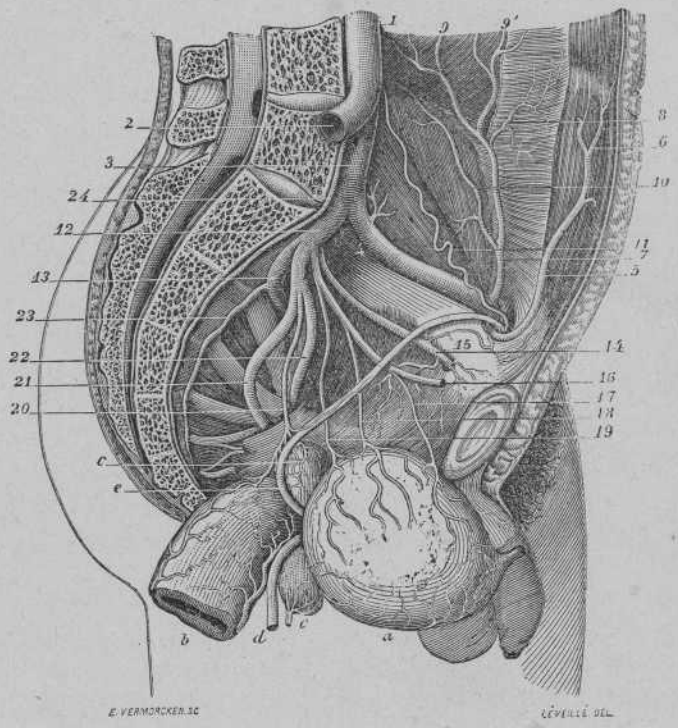
Arteria iliaca interna.

Llámase también *hipogástrica* ó *pelviana*.

Es una de las arterias de distribución más complicada y más

extensa, puesto que riega á los órganos intra-pelvianos y á otros muchos del exterior de la pelvis y aun del muslo. Además es

Fig. 188.



Arteria hipogástrica.

1 extremidad inferior de la aorta; 2, iliaca primitiva derecha cortada transversalmente cerca de su origen; 3, iliaca primitiva izquierda; 4, iliaca 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 abdomen; 7, circunfleja iliaca; 8, rama que esta arteria da al músculo transverso; 9-9, ramas terminales de la misma arteria que caminan entre el transverso y el oblicuo menor, á los cuales dan numerosos ramos; 10, otra rama de la circunfleja que va al músculo iliaco; 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 volumen bastante considerable para representar una rama de bifurcación de la primera; 16, umbilical; 17, vexical superior; 18, vexical media; 19, vexical inferior que nace como las precedentes de la umbilical; 20, hemorroidal media cuyas divisiones se distribuyen en su mayor parte por la vexicula 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*, vexiculas seminales; *d*, conducto deferente derecho; *e*, conducto deferente izquierdo que sube hacia 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.

arteria descrita y comprendida diversamente por los anatómicos, sobre todo respecto á la terminación.

Empieza encima y delante de la sínfisis sacro-iliaca, camina hacia abajo, adelante y adentro, formando una curva convexa hacia adelante, penetra en la excavación pelviana, y á la distancia de unos cinco centímetros de su origen se divide por lo regular en dos ramas que van adelgazándose hasta formar los vasos terminales. Está colocada delante de los psoas, articulación sacro-iliaca, vena iliaca interna y aun del plexo sacro y piramidal, y detrás del peritoneo, recto, útero, uréteres y ligamentos redondos.

Emite gran número de vasos colaterales de exposición difícil, que se pueden dividir en dos grupos, viscerales y no viscerales, y termina dividiéndose en dos ramas, una anterior y otra posterior.

Los ramos colaterales viscerales son de poca importancia y comprenden las arterias umbilical, vexical, hemorroidal media, uterina y vaginal. Los ramos no viscerales son mayores y comprenden la arteria íleo-lumbar, la sacra lateral y la obturatriz.

Los ramos terminales son tres importantes arterias: la glútea, la isquiática y la pudenda interna; la primera forma por sí sola la rama terminal anterior, las dos restantes componen la rama posterior.

ARTERIA UMBILICAL.—Es muy voluminosa en el feto y de poca importancia en el adulto; nace de la rama anterior, camina hacia adelante y adentro hasta las partes laterales de la vejiga, formando una curva de convexidad inferior, cambia aquí de dirección marchando arriba y adentro hasta llegar al ombligo y en el feto sale por éste para constituír el cordón umbilical; por esta dirección entre las dos forman un triángulo isósceles con la base en el fondo alto de la vejiga. En la época del nacimiento se amaciza desde el punto que costea á la vejiga hasta la terminación, y sólo permanece hueca en su primer trozo por donde emite los siguientes ramos:

1.º *Vexicales,* que son pocos, de aspecto ligamentoso, aunque permeables y esparcidos en la parte anterior superior de la vejiga.

2.º *Hemorroidales,* que están en menor número y van á la parte media del recto.

3.º *Uterinos,* que son muy finos y concluyen en la matriz.

4.º *Vaginales,* que van á consumirse en la parte superior de la vagina.

Arteria vexical.—A veces es doble y múltiple, siempre delgada, nace de la rama anterior y va á terminar ramificándose en la parte inferior de la vejiga, pero antes produce los ramitos colaterales siguientes:

1.º Algunos pequeños para la próstata y vexículas seminales.

2.º Uno constante para el conducto deferente que llega á los testículos.

3.º Uno que se anastomosa con otro de la gran pudenda y á veces se trasforma en la arteria dorsal del pene.

Arteria hemorroidal media.—A veces es doble, otras falta y siempre pequeña, nace de la rama anterior y alguna vez de la posterior, va por los lados del recto y se ramifica en su porción media anastomosándose con las hemorroidales superiores é inferiores. Además da algunos ramitos de no escaso interés que van á nutrir la cara posterior de la vagina, de la vejiga urinaria y de las vexículas seminales.

Arteria uterina.—Nace de la rama anterior y en muchos casos de la umbilical, camina por los bordes de la parte inferior del útero y se refleja hacia arriba produciendo numerosísimos ramos ascendentes anteriores y posteriores, todos muy flexuosos, se reparten en los bordes y paredes de la matriz y anastomosan muchas veces entre sí y con las útero-ováricas. Al llegar al útero esta arteria emite algunos ramillos descendentes que se distribuyen entre la vejiga y la vagina.

Arteria vaginal.—Nace de la rama anterior ó de otras arterias, camina por la parte lateral y posterior de la vagina, se anastomosa con la compañera y da alguna colateral á la vejiga, al bulbo de la vagina y á la uretra.

Arteria íleo-lumbar.—Es bastante voluminosa, nace de la rama posterior y á veces del tronco de la hipogástrica, pues es su primer colateral, parece por su distribución á una lumbar, camina de un modo reflejo hacia arriba, atrás y afuera, formando

un asa colocada detrás del psoas y de la iliaca primitiva, delante del nervio lumbo-sacro y de la sínfisis sacro-iliaca, y por fin, termina bifurcándose en dos ramos: uno ascendente y otro transversal.

1.° *Ascendente ó lumbar;* asciende por detrás del psoas, por delante del cuadrado y por la parte lateral de la quinta vértebra lumbar y termina dividiéndose en dos ramos, uno muscular que va hacia afuera y se reparte entre el psoas y el cuadrado y otro espinal que penetra en el raquis por el último agujero de conjunción lumbar y se ramifica en las paredes y la médula.

2.° *Transversal ó iliaco;* camina hacia afuera al nivel del estrecho superior de la pelvis, entre el psoas y el iliaco y termina dividiéndose en dos ramos, uno superficial que se distribuye entre el músculo iliaco y su aponeurosis de cubierta y otro profundo que es mayor y se ramifica entre el mismo músculo y el íleon, dando numerosos vasitos á ambos y el principal nutricio del hueso.

Arterias sacras laterales.—Son dos por lo regular y á veces más: nacen de la rama anterior y se distinguen con los calificativos de superior é inferior.

1.ª *Superior;* falta muchas veces, va hacia adentro, penetra por el primer agujero sacro anterior, se ramifica dentro del conducto sacro y da algunos ramitos que salen por los agujeros sacros posteriores para consumirse en los músculos del espinazo.

2.ª *Inferior;* es constante, desciende por delante de las partes laterales del sacro y por los bordes del coxis, termina anastomosándose con la sacra media y produce en su trayecto ramos multiplicados, internos unos, espinales otros.

Internos, que van por delante del sacro y se anastomosan con otros de la sacra media.

Espinales, que entran en el conducto sacro por los agujeros anteriores, se ramifican dentro y emiten unos ramillos que por los agujeros posteriores van á tejidos del espinazo.

Arteria obturatriz.—Es importantísima, nace de la rama anterior debajo de la umbilical y por excepción de la iliaca externa, femoral ó epigástrica, camina hacia adelante, abajo y adentro paralelamente al estrecho superior de la pelvis y al nervio obtu-

rador y por debajo del psoas, cruza al conducto deferente y recorre al conducto subpubiano para terminar en la fosa obturatriz externa.

Su ramificación es bastante complicada, pues consta de muchos ramos colaterales y muchos terminales.

Los ramos colaterales, que son todos pequeños, se reducen á los siguientes:

1.° Uno grueso, que va á la fosa iliaca y se distribuye en su músculo.

2.° Algunos pequeños que se reparten en el psoas y el obturador interno.

3.° Uno delgado, que asciende verticalmente por detrás de la rama horizontal del pubis y del ligamento de Gimbernat, va á anastomosarse con la epigástrica y se trasforma á veces en tronco de la misma obturatriz.

4.° Otro menos delgado, que horizontalmente va á anastomosarse con el correspondiente del lado opuesto, formando un arco detrás de la sínfisis pubiana, del cual nacen vasitos ascendentes para los músculos rectos y otros descendentes que llegan hasta la próstata y uretra, entre los que uno perfora la membrana de Carcassonne, se anastomosa con la pudenda interna y en casos raros se trasforma en origen anómalo de esta misma.

Los ramos terminales más voluminosos que los precedentes son los dos siguientes:

1.° *Interno;* está situado á la parte interna del agujero obturador y se divide en numerosos ramos que se reparten en el pubis, obturador externo, abductores, pectíneo, delgado interno, escroto y grandes labios.

2.° *Externo;* se coloca á la parte externa del agujero obturador, á la interna de la articulación coxo-femoral y detrás del obturador externo, se distribuye en todos los músculos inmediatos y en la articulación, dando un ramo constante que entra por la escotadura inferior de la cavidad cotiloidea, recorre al ligamento redondo y termina en el espesor de la cabeza del fémur.

Arteria glútea. — Se llama también *glútea superior* ó *iliaca posterior;* parece por su volumen y dirección la continuación natural de la hipogástrica, camina hacia abajo, atrás y afuera; á poco más de tres centímetros de longitud sale de la pelvis por la

parte más alta de la escotadura ciática y por encima del piramidal; ya fuera de la pelvis se coloca detrás del glúteo mediano y á la parte interna del borde anterior superior del glúteo mayor y termina á muy pocos milímetros de longitud.

En su trayecto y dentro de la pelvis emite algunos ramos colaterales de poca importancia que se distribuyen en el piramidal y el plexo sacro.

Termina dividiéndose en muchos ramos gruesos que forman dos ramas; una *posterior,* compuesta de muchos vasos divergentes situados entre los glúteos mayor y mediano, que se distribuyen en ambos y llegan en parte hasta la piel; y otra *anterior,* que se compone tan sólo de estos dos ramitos:

1.° *Inferior,* que va horizontalmente hacia adelante entre los glúteos mediano y menor y encima de la articulación coxo-femoral y se reparte en estos tejidos.

2.° *Superior,* que es más largo, va hacia arriba y adelante, costea la inserción superior del glúteo mediano y termina en la espina iliaca anterior superior.

Arteria isquiática.—Se llama también *glútea inferior;* nace detrás de la pudenda interna, desciende por delante del piramidal y del plexo sacro, sale de la pelvis por encima del ligamento sacro-ciático menor y por debajo del piramidal, en el espacio comprendido entre el gran nervio ciático que está detrás y la pudenda interna que está delante. En este trayecto da pequeños ramos sin importancia á los órganos inmediatos y en seguida que sale de la pelvis termina en multitud de vasos que se dividen, en

1.° *Ascendentes* y *transversos,* que son numerosos y se distribuyen en el glúteo mayor, piel y ligamentos sacro-ciáticos y sacro-iliacos.

2.° *Descendentes,* los cuales son más numerosos y se reparten en unos para el glúteo mayor y músculos que ocupan la parte posterior inferior de la articulación, otros para anastomosarse especialmente con la circunfleja interna y otro que constantemente acompaña al nervio ciático y en casos muy raros se desarrolla hasta poder reemplazar á la femoral.

Arteria pudenda interna.—Llámase también *pudenda mayor;* es gruesa, nace delante y á la parte interna de la isquiática, ca-

mina hacia abajo, adelante y afuera formando con ésta un ángulo de 45°, sale de la pelvis por la parte inferior de la gran escotadura ciática, delante del piramidad y encima de la espina isquiática, cruza perpendicularmente la cara externa de ésta y vuelve á entrar en la pelvis por la escotadura ciática pequeña, asciende por el lado interno de la tuberosidad isquiática y de la rama ascendente del isquion, se encamina hacia el borde inferior de la sínfisis pubiana, perfora á la membrana de Carcassonne y termina bifurcándose al nivel del músculo transversal del periné.

En atención al complicado trayecto de esta arteria, el doctor Fourquet la dividió en cuatro trozos que denominó, inicial, extrapelviano, isquiático y pudendo.

1.° *Inicial;* se extiende desde el origen hasta que sale de la pelvis, es descendente y flexuoso, está delante del plexo sacro y del piramidal y emite numerosos ramitos muy poco importantes que se distribuyen en la vejiga, recto, vexículas seminales, próstata, vagina y áun útero, no siendo muy raro que salga entre ellas una hemorroidal media.

2.° *Extrapelviano;* se extiende desde el borde superior al inferior de la espina ciática, tiene una dirección más póstero-anterior que descendente, se coloca entre los dos ligamentos ciáticos, casi en contacto con el tendón del obturador interno y emite algunos ramitos de poco interés que se esparcen en el obturador interno, los géminos y los ligamentos ciáticos.

3.° *Isquiático;* es el más largo, pues se extiende desde la escotadura ciática menor hasta la sínfisis isquio-pubiana, se aloja en un canal que tiene por pared externa la tuberosidad isquiática y rama ascendente del isquion, ó mejor dicho, el obturador interno y por pared interna una expansión membranosa del gran ligamento ciático que la separa de la grasa existente en la excavación isquio-rectal. Da los ramos colaterales siguientes:

A. *Externos;* son muchos y todos mueren en el obturador.

B. *Internos;* son más importantes, perforan la membrana interna que protege la arteria que nos ocupa y forman algunos grupos de ramitos interesantes, á saber:

a. Unos vasitos cortos que se consumen en la grasa isquio-rectal.

b. *Arterias hemorroidales inferiores,* que son muchas, muy

flexuosas, caminan por la cara interna del elevador del ano y terminan en el recto.

c. *Anales* que son pocos, terminan en el esfinter y entre ellos es notable uno por su constancia y situación fija.

C. *Arteria superficial del periné;* es muy interesante, sale casi en la terminación de este trozo; aunque delgado, algunos autores le consideran como vaso terminal de la pudenda; camina hacia adelante y adentro, al principio entre el ano y la rama ascendente del isquion, después entre los músculos bulbo-cavernoso é isquio-cavernoso, siempre por debajo de la aponeurosis superficial del periné y por encima de la piel, pasa por debajo del músculo transversal perineal, llega al escroto ó grandes labios, da en su trayecto ramos colaterales para todos los tejidos adyacentes y en el hombre hasta para la piel del pene y termina bifurcándose y distribuyéndose no sólo por la piel, sino por el tejido dartoideo.

4.° *Pudendo;* es el último, asciende por detrás del arranque de los cuerpos cavernosos, perfora á la membrana de Carcassonne y termina delante de ésta bifurcándose. Produce muchos ramos que se dividen en colaterales y terminales.

Los ramos colaterales son algunos de poca importancia que se distribuyen en las partes inmediatas y además la *arteria transversal del periné* ó *bulbar.*

Este vaso importantísimo nace detrás de la raiz del cuerpo cavernoso, es grueso, va hacia adelante, adentro y arriba, atraviesa al triángulo que hay á los lados del bulbo de la uretra ó de la vagina desde su ángulo inferior externo á la parte media de su lado interno, está situado á la distancia de cuatro líneas por delante y encima de la línea transversal del periné y termina en la mujer ramificándose en el bulbo de la vagina y en el hombre dividiéndose en dos ramos, uno que se consume en la porción membranosa y el otro en la esponjosa de la uretra.

Los ramos terminales son pequeños y se reducen á los dos siguientes:

a. *Arteria dorsal del pene ó del clítoris;* á veces es el único ramo terminal, camina por el dorso del pene ó del clítoris de una manera algo flexuosa, llega á la corona del glande y se anastomosa con la opuesta formando un círculo que rodea á éste, del cual salen unos ramitos que se distribuyen en el mismo glande y otros en el prepucio.

b. *Arteria cavernosa;* es más delgada, también suele constituír el único ramo terminal de la pudenda y se consume dentro de los cuerpos cavernosos, dividiéndose en numerosos ramos que se anastomosan muchas veces entre sí.

Arteria crural.

Es el tronco destinado al miembro abdominal; se extiende desde la terminación de la iliaca primitiva hasta debajo del rombo poplíteo en donde termina, dividiéndose en dos arterias llamadas tibial anterior y tibio-peronea. Atendiendo á su extensión considerable y á la importancia de las regiones por donde camina se divide en tres trozos, de un modo semejante á lo que se hizo con la arteria braquial, si bien los trozos de ambas no se corresponden enteramente.

Estas porciones se llaman arteria iliaca externa, arteria femoral y arteria poplítea.

Arteria iliaca externa.

Se puede considerar como representante de la arteria subclavia.

Empieza encima de la sínfisis sacro-iliaca y termina en el agujero crural por el cual sale al muslo, camina hacia abajo, afuera y adelante de un modo rectilíneo excepto en los ancianos en que hace algunas inflexiones, es de grueso calibre.

Tiene las conexiones siguientes: por delante y adentro, con el peritoneo y por su mediación con la extremidad del íleon en el lado derecho y con la *S* iliaca en el izquierdo; por delante la cruzan hacia su origen los uréteres, los vasos útero-ováricos y las arterias hemorroidales superiores y hacia su terminación los cordones espermáticos ó ligamentos redondos, el nervio íleo-escrotal y la vena circunfleja iliaca; por detrás y adentro, con la vena iliaca externa; por afuera, con el psoas y mediante él con el nervio crural.

Esta arteria sólo emite dos ramos colaterales importantes que recuerdan al grupo torácico de la arteria subclavia y se llaman arteria epigástrica y arteria circunfleja iliaca.

ARTERIA EPIGÁSTRICA.—Tiene mucha importancia quirúrgica y analogía grande con la arteria mamaria interna; nace delante ó á la parte interna de la terminación, comunmente á la distancia de ocho milímetros del ligamento de Falopio y con bastante frecuencia unida á la obturatriz; camina hacia abajo, adentro y adelante hasta encontrarse con el cordón espermático ó ligamento redondo, forma una curva pronunciada de concavidad superior y en seguida asciende oblicuamente hacia adentro hasta el borde externo del recto, se hace vertical en la cara posterior de éste y por fin desaparece en su espesor. En atención á su trayecto y relaciones se puede dividir en los cuatro trozos siguientes: descendente, arqueado, ascendente oblicuo y ascendente vertical.

Porción descendente. Es tanto más larga cuanto más alto sea el origen y puede faltar si nace de la femoral; se relaciona: por delante, con el peritoneo, el nervio íleo-escrotal y la vena circunfleja iliaca; por detrás y afuera, con su madre.

Esta porción no produce ningún ramo colateral de interés.

Porción arqueada. Es bastante corta, cóncava hacia arriba y se relaciona: por delante, con el músculo transverso y la fascia transversal; por detrás, con el peritoneo; rodea por abajo y por adentro al anillo subperitoneal del conducto inguinal, sostiene por su concavidad á modo de gancho á los cordones espermáticos y ligamentos redondos.

Emite algunos ramitos colaterales sin importancia; pero entre ellos llama la atención: *uno* que cruza perpendicularmente al pubis y se ingiere en la obturatriz; *otro*, á veces grande, que pasa por detrás del ligamento de Gimbernat; *otro* llamado *funicular* que acompaña al cordón espermático hasta los testículos ó al ligamento redondo hasta los labios mayores.

Porción ascendente oblicua. Es también corta, asciende oblicuamente hacia adentro y se relaciona: por delante, con la fascia transversal y los músculos abdominales; por detrás con el peritoneo; por afuera forma el límite interno de la fosa inguinal externa; por adentro forma el límite externo de la fosa inguinal interna.

Emite algunas veces muchos vasitos de poco interés que se distribuyen en los tejidos adyacentes y casi siempre uno á veces grande que rodea por encima y por afuera al anillo peritoneal del conducto inguinal.

Porción ascendente vertical. Es la más larga, al principio subperitoneal, después desaparece en el espesor del músculo recto y termina dividiéndose en multitud de ramos externos é internos; los primeros se consumen en los músculos anchos y anastomosan con las arterias lumbares; los segundos ascienden por el espesor del músculo recto y cerca de la línea alba terminan anastomosándose con los ramitos terminales de la mamaria interna.

ARTERIA CIRCUNFLEJA ILIACA.— Es bastante voluminosa; nace muy próxima á la terminación y á veces de la misma femoral, camina hacia arriba y afuera, por detrás y de un modo paralelo al ligamento crural, está separada del peritoneo por una aponeurosis; da en su trayecto numerosos ramos musculares de poca importancia y al llegar á la espina iliaca anterior superior termina dividiéndose en los dos ramos siguientes:

1.° *Ascendente ó abdominal;* asciende entre el transverso y el oblicuo menor casi paralelamente á la epigástrica y se anastomosa con ramos de ésta y las últimas lumbares.

2.° *Iliaco;* continúa la dirección de la arteria por encima de la cresta iliaca y por entre las inserciones del transverso y del oblicuo menor; produce multitud de vasitos para los músculos y tejidos inmediatos.

Arteria femoral.

Representa á la arteria axilar y parte de la humeral.

Es el trozo más largo de la crural, se extiende desde el agujero crural hasta el fin del conducto de los aproximadores, atraviesa al muslo por las partes anterior é interna y al terminar tiende á hacerse posterior; mirada por delante parece vertical, pero en su parte superior forma una curva de convexidad externa y en su parte inferior forma otra de convexidad interna; mirada lateralmente camina hacia abajo y atrás, en toda su extensión va envuelta en una vaina celulosa que empieza en el agujero crural.

Para estudiar con provecho la dirección y relaciones de esta importante arteria, se puede dividir en tres porciones, representadas por los tres tercios de que consta.

1.° *Tercio superior;* se extiende desde el origen hasta el vér-

tice del triángulo de Scarpa; está en la parte anterior del tercio superior del muslo y se relaciona con los órganos siguientes: por delante, con la aponeurosis subcutánea, las fascias superficiales y la piel; por detrás, con la rama horizontal del pubis, el pectíneo, la parte interna de la cabeza del fémur, el adductor menor y un poco del adductor mediano; por afuera, con la eminencia íleo-pectínea, la aponeurosis iliaca, el psoas-iliaco, el sartorio al cual solo tropieza por su terminación, el fémur mediante el vasto interno, y terminación del nervio crural; por adentro, con el pectíneo, primer adductor á quien solo tropieza por su terminación y la vena femoral.

2.º *Tercio medio;* se extiende hasta la entrada del conducto de los adductores, es oblicuo hacia abajo y atrás, ocupa la parte interna del tercio medio del muslo y se relaciona con los órganos siguientes: por afuera y después por delante, con el vasto interno y el nervio safeno interno; por delante y después por adentro, con el sartorio; por adentro y por detrás, con los adductores primero y tercero y la vena femoral.

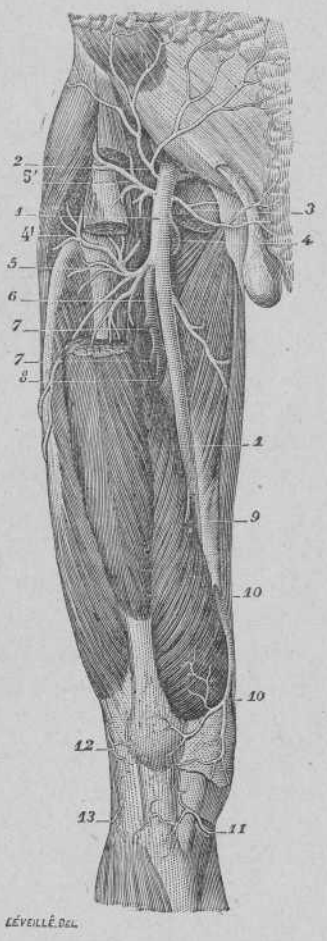
3.º *Tercio inferior;* tiene la extensión del conducto de los adductores dentro del cual está alojado, es bastante oblicuo hacia atrás y se relaciona: por delante, con el vasto interno y el nervio safeno interno; por detrás, con el adductor tercero y la vena femoral; por adentro, con la pared aponeurótica del conducto vascular y en su parte más declive con el nervio safeno interno.

La arteria femoral produce algunos ramos colaterales anómalos, que van á regar tejidos adyacentes y aparte de ellos da origen á cinco vasos de interés la arteria subcutánea-abdominal, la pudenda externa superficial, algunas musculares, la femoral profunda y la anastomótica mayor.

Arteria subcutánea abdominal.—Se llama también *inguino-cutánea;* es muy delgada, nace inmediatamente debajo del ligamento de Falopio y á veces de una pudenda externa, camina verticalmente hacia arriba por entre las hojas de la fascia superficial abdominal y produce bastantes ramos que se dividen en ascendentes y descendentes. Los primeros se reparten en los tegumentos de la parte inferior del vientre; los segundos suelen ser dos, uno para acompañar al ligamento de Falopio y otro para consumirse en los tegumentos de la parte superior interna del muslo.

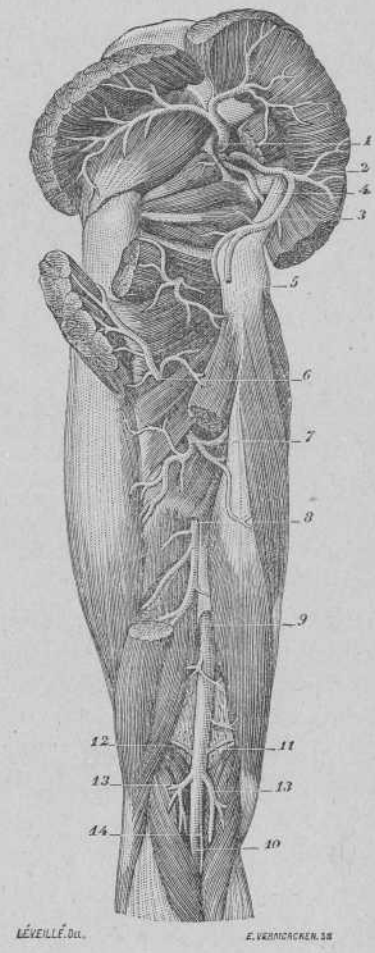
ARTERIAS PUDENDAS EXTERNAS.—Son dos en cada miembro, pequeñas, una superficial y otra profunda.

Fig. 189.



Arteria femoral; sus principales ramas.

Fig. 190.



Ramas posteriores de la hipogástrica, de la femoral y de la poplítea.

FIG. 189.—1-1, tronco de la femoral; 2, tegumentosa del abdomen ó subcutánea abdominal; 3, pudendas externas que nacen aquí por un tronco común, pero no tardan en separarse para pasar la una por encima y la otra por debajo de la aponeurosis; 4, origen de la circunfleja interna; 4', circunfleja externa que nace de la femoral por un tronco común 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 perfo-

La SUPERFICIAL, SUPERIOR Ó SUBCUTÁNEA, nace debajo del ligamento crural, camina hacia adentro por debajo de la piel y por encima del arco terminal de la safena interna y produce los ramos expresados á continuación:

1.º *Ascendentes* para la piel que hay delante del pubis.

2.º *Transversales* para el escroto ó los grandes labios, entre los que existe uno que reemplaza á veces á la dorsal del pene.

3.º *Descendentes* para los tegumentos del muslo.

La PROFUNDA, INFERIOR Ó SUBAPONEURÓTICA nace de un punto más bajo que la superior y muchas veces de la femoral profunda, camina hacia adentro por debajo de la aponeurosis femoral, cruza á la vena femoral colocándose entre ésta y la safena interna, termina haciéndose subcutánea y antes emite los ramos siguientes:

1.º *Ascendentes* que se distribuyen en los músculos internos del muslo.

2.º *Transversales* que van al escroto ó grandes labios.

3.º *Descendentes* que se consumen también en aponeurosis y músculos del muslo.

ARTERIAS MUSCULARES.—Son varias, nacidas á alturas diversas, pero que pueden estudiarse en un mismo grupo. Se distribuyen en el psoas-iliaco, en el tensor de la fascialata, en el sartorio y en el triceps-femoral. Suele existir un gran ramo muscular, denominado *arteria del triceps-femoral* que se sitúa más profundamente que el recto anterior del muslo.

ARTERIA FEMORAL PROFUNDA.—Es muy grande, constituye en realidad el vaso de riego propio del muslo, nace á la distancia de cinco centímetros del ligamento de Falopio y con frecuencia

rante; 9, tronco de la femoral que se mete en el anillo del tercer adductor; 10-10, anastomótica mayor; 11, articular superior interna; 12, articular superior externa; 13, articular inferior externa.

FIG. 190.—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 inserción interna é invertido hacia 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.

más arriba; camina hacia atrás, abajo y afuera, aproximándose á la cara interna del muslo, desciende paralelamente por detrás y á la parte externa de la arteria femoral y de las venas femoral y femoral profunda, se coloca sucesivamente delante del pectíneo y del segundo adductor, detrás del primero, delante del tercero y por último perfora á éste, se coloca detrás de él y termina en los músculos biceps y semi-membranoso.

Produce muchos ramos colaterales, entre los cuales, los principales son: la arteria pudenda externa profunda; que hemos descrito, la circunfleja posterior, la circunfleja anterior y las arterias perforantes.

1.° *Arteria circunfleja posterior, interna* ó *mayor;* nace del origen de su madre y alguna vez de la femoral, camina hacia atrás, afuera y arriba, rodea por debajo y atrás al cuello del fémur, de modo que pasa sucesivamente por debajo, por detrás y por la parte externa de la articulación coxo-femoral. Produce en su trayecto muchos ramos que se dividen en colaterales y terminales.

Los *colaterales* son pequeños, en corto número, apareciendo como los principales:

a. *Uno* articular, que se adhiere al ligamento capsular, penetra en el redondo por la escotadura inferior de la cavidad cotiloidea y termina en la cabeza del fémur.

b. *Otros* que se distribuyen en los músculos inmediatos y anastomosan principalmente con la obturatriz.

Los *ramos terminales* son muchos, pequeños, forman numerosas anastomosis con vasos procedentes de la hipogástrica y se dividen en ascendentes, transversales y descendentes:

a. Los *ascendentes* que se distribuyen en el glúteo mayor, géminos y músculos que se insertan en la tuberosidad del isquion.

b. Los *transversales* que terminan principalmente en los géminos, cuadrado y glúteo mayor.

c. Los *descendentes* que van á los músculos posteriores del muslo y algunos al nervio ciático.

2.° *Arteria circunfleja anterior, externa* ó *menor;* nace debajo de la precedente y con mucha frecuencia debajo de la femoral, camina hacia afuera horizontalmente por delante de la terminación del psoas-iliaco y del cuello del fémur y por detrás del recto

anterior llega al trocánter mayor y termina en dos ramos, uno *ascendente* que se consume en los músculos de la fascialata y glúteos mediano y menor, otro *descendente* que forma algunos ramitos para anastomosarse con la circunfleja posterior, y otros que marchan á nutrir al vasto externo, entre los cuales uno llega hasta su parte inferior y ha sido llamado *arteria colateral externa.*

3.º *Arterias perforantes;* son tres ó cuatro cuyo volumen va disminuyendo desde la primera á la última, caminan hacia abajo y atrás, perforan á los adductores por cerca de su inserción femoral, se ramifican en los músculos posteriores del muslo, prolongan algunos ramillos hasta la piel y forman numerosas anastomosis entre sí y con otras arterias.

ARTERIA ANASTOMÓTICA MAYOR. — Nace de la parte inferior de la femoral, se coloca entre el adductor mayor y el vasto interno y se distribuye mediante dos ramas en este último músculo, en el periostio superior interno de la extremidad inferior del fémur y en la piel de la parte interna de la rodilla, anastomosándose con otras arterias articulares y recurrentes y comportándose como una verdadera articular.

Arteria poplítea.

Es el último trozo de la arteria crural y representa á la última porción de la humeral.

Se extiende desde el anillo inferior del conducto de los adductores á un arco aponeurótico que forma el borde superior del sóleo, va hacia abajo, un poco oblicua hacia afuera desde la parte interna del ángulo superior del rombo poplíteo hasta el vértice de su ángulo inferior y pasa cruzando á la línea bicondílea posterior por la unión de sus $^2/_5$ internos con los $^3/_5$ externos. Se relaciona: por delante, con el adductor tercero, el fémur, el ligamento posterior de la rodilla y el poplíteo; por detrás, con la vena poplítea y el nervio poplíteo interno, gran cantidad de tejido celular y grasa; por afuera, con el biceps-femoral, el cóndilo externo del fémur, el gemelo externo, el plantar delgado y el nervio poplíteo externo; por adentro, con el semi-membranoso, el cóndilo interno del fémur y el gemelo interno.

Este importante vaso emite en su trayecto varios ramos colaterales que se pueden dividir en musculares y articulares y al terminar se bifurca engendrando la arteria tibial anterior y la tibio-peronea.

Arterias musculares. — Tienen generalmente poca importancia y son en número variable. Pueden reducirse las principales á los cuatro grupos siguientes:

1.° Algunas que se consumen en el biceps-femoral, entre las que una llega hasta el vasto externo.

2.° Algunas que terminan en el semi-membranoso, semi-tendinoso, sartorio y delgado interno.

3.° La *gemela interna* que camina hacia abajo y adentro, penetra y se consume en el gemelo interno y da un vasito que acompaña al nervio safeno interno.

4.° La *gemela externa* que va hacia abajo y afuera y se consume en el gemelo externo y plantar delgado.

Arterias articulares. — Son muchas, aunque en número variable, se anastomosan las superiores con las inferiores y las internas con las externas, de modo que forman una corona alrededor de la rótula. Pueden reducirse á los grupos siguientes:

1.° *Arterias articulares superiores internas:* existen casi constantemente en número de dos, una primera ó superior y otra segunda ó inferior.

a. La *primera* ó *superior* es la mayor de todas las articulares; nace del origen de la poplítea y á veces de la femoral, va hacia adentro por encima del cóndilo interno del fémur y perfora á la inserción inferior del tercer adductor, da algunos ramos periósticos al fémur y uno al nervio safeno interno y en seguida penetra en el vasto interno y por su espesor llega á la rótula, se hace superficial y termina formando sobre la base un arco.

b. La *segunda ó inferior* es más pequeña, costea al cóndilo interno del fémur al cual da ramos y termina en el borde de la rótula produciendo numerosos vasos ascendentes y descendentes.

2.° *Arteria articular superior externa;* nace al nivel de la precedente, va hacia afuera rodeando al cóndilo externo del fémur, da numerosos ramos á éste y aún al vasto interno y concluye en la

rótula formando un ramo que costea su base y otro que costea su borde externo.

Fig. 191.

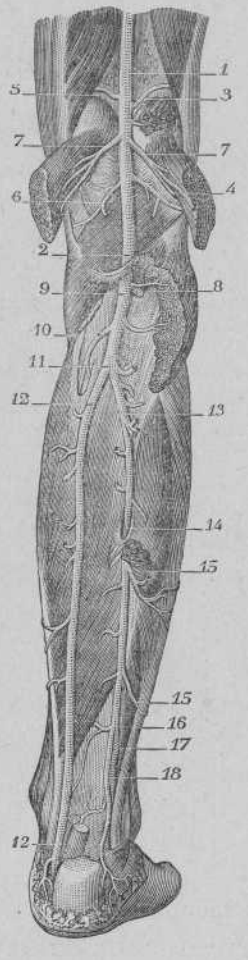


Fig. 192.



Arterias de la pierna.

Fig. 191.—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, bifurcación 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

3.° *Arteria articular inferior interna;* nace al nivel de la línea articular de la rodilla, camina hacia abajo y adentro, rodea por encima á la tuberosidad interna de la tibia pasando oculta por el gemelo interno, la pata de ganso y el ligamento lateral interno, forma después una curva de concavidad superior y al llegar al ligamento rotuliano se divide en muchos ramos divergentes que se distribuyen en éste y la rótula.

4.° *Arteria articular inferior externa;* nace al nivel de la anterior, se dirige hacia afuera y adelante, costea al borde convexo del menisco semilunar inter-articular, pasando cubierta por el ligamento lateral externo y el biceps-femoral, llega al ligamento rotuliano y se divide en multitud de ramos divergentes que se distribuyen como los de la precedente.

5.° *Arterias articulares medias;* son muchas y cortas que nacen de la parte anterior de la poplítea, van de atrás á adelante, penetran en el extremo inferior del fémur y en el interior de la articulación, se distribuyen por todos los tejidos intra-articulares y constituyen en realidad las arterias propias de la articulación.

Arteria tibial anterior.

Nace próximamente en el centro del tercio superior de la cara posterior de la pierna, va hacia adelante y abajo formando una curva de convexidad anterior, perfora á la membrana interósea tibio-peroneal por su parte superior, se dirige en seguida verticalmente hacia abajo por delante de esa membrana hasta el cuarto inferior de la pierna, en seguida camina hacia abajo y adentro, cruza por su parte media la articulación tibio-peroneo-tarsiana pasando por debajo del ligamento dorsal del tarso, se hace después horizontal y va hacia adelante y adentro hasta la extremidad posterior del primer espacio interóseo metatarsiano y termina bifurcándose.

cual se anastomosa con la tibial posterior; 17, bifurcación de la peronea; 18, peronea posterior.

FIG. 192.—1-1, tibial anterior; 2, recurrente tibial; 3, articular superior externa; 4, articular inferior externa; 5, tibial anterior que cruza el tendón del extensor propio del dedo gordo y se mete en la vaina de este tendón para prolongarse por la cara dorsal del pie; se ha cortado el tendón pará demostrar la arteria subyacente; 6, arteria pedia; 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.

Atendiendo á su situación puede dividirse en tres porciones.

Porción primera. Es muy corta, comprende tan sólo el trozo que hay antes de perforar á la membrana interósea; está situada delante del sóleo, detrás del poplíteo y entre el tibial posterior y el flexor común; proporciona ramos para todos estos músculos.

Porción segunda. Es la más larga y se extiende desde la perforación de la membrana hasta el ligamento dorsal del tarso, está profundamente colocada de modo que se halla en contacto por detrás, en sus $^2/_3$ superiores con la membrana interósea y en el $^1/_3$ inferior con la tibia; por delante, con el tibial anterior, extensor común y extensor del dedo gordo; por adentro, superiormente con el tibial anterior é inferiormente con la tibia y tendón del extensor del dedo gordo y por afuera, con el nervio tibial anterior y los músculos extensor común y extensor del dedo gordo.

Produce muchos ramos colaterales que se pueden reducir á los siguientes: arteria recurrente tibial anterior, arterias musculares y maleolares interna y externa.

1.º *Recurrente tibial anterior;* nace en el punto más alto, va hacia arriba, adentro y adelante entre el tibial anterior y la tuberosidad externa de la tibia, emite colaterales á ambos órganos y termina dividiéndose en ramos que marchan á la articulación tibio-peroneal y otros que se distribuyen en el ligamento rotuliano y anastomosan con algunas articulares.

2.º Numerosas arteriolas de poca importancia para los músculos tibial anterior, extensor del dedo gordo, extensor común, peroneo anterior y hasta peroneos laterales y tibia.

3.º *Maleolar interna;* nace al nivel del ligamento dorsal del tarso, va hacia abajo y adentro por debajo del tendón del tibial anterior, por delante de la articulación y por delante y después por debajo del maleolo interno y termina en ramos que penetran en el interior de la articulación, que adheridos á los ligamentos llegan á la región plantar interna y se anastomosan con otras arterias.

4.º *Maleolar externa;* nace casi siempre encima de la precedente y algunas veces de la peronea, camina abajo y afuera por detrás del tendón del extensor común y del ligamento dorsal y por delante de la articulación, se coloca delante del maleolo externo y termina dividiéndose en los vasos siguientes:

a. Ramos que penetran en el interior de la articulación.

b. Otros que terminan en el maleolo externo y parte externa del tarso y se anastomosan con algunas arterias de estos puntos.

c. Uno constante que se anastomosa con la peronea.

Porción tercera. Se extiende desde el ligamento dorsal del tarso hasta la terminación y se llama *arteria pedia;* está situada encima de los huesos del tarso, á la parte externa del tendón del extensor del dedo gordo y debajo del borde interno del pedio y de la aponeurosis dorsal del pie.

En su trayecto produce las tres arterias supratarsianas interna, media y externa y la suprametatarsiana.

1.° *Supratarsiana interna;* camina hacia adentro y adelante, se distribuye en los tejidos internos del pie, anastomosa con la maleolar interna y la plantar interna y muchas veces engendra la colateral interna del dedo gordo.

2.° *Supratarsiana media;* existe pocas veces, está colocada encima de las cuñas 2.ª y 3.ª y se distribuye en ellas.

3.° *Supratarsiana externa* ó *dorsal del tarso;* es mayor que las precedentes, va hacia afuera por debajo del músculo pedio, llega al borde externo del tarso y se ramifica en él anastomosándose con otras arterias.

4.° *Suprametatarsiana;* es gruesa, nace cerca de la terminación de la pedia, camina hacia afuera hasta el extremo posterior del 5.° metatarsiano, formando un arco cóncavo hacia atrás, situado encima de los huesos metatarsianos, debajo del músculo pedio, llamado *arco dorsal.*

Produce numerosos ramos colaterales que se pueden reducir á los tres grupos siguientes:

a. Muchos de poca importancia para los tejidos inmediatos.

b. Tres *perforantes* que saliendo de la concavidad, atraviesan de arriba á abajo la parte posterior de los espacios metatarsianos 2.°, 3.° y 4.° y van á anastomosarse con arterias plantares.

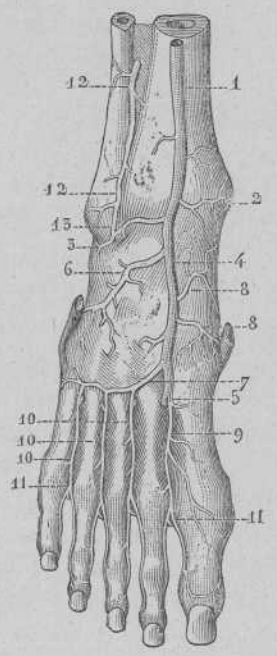
c. Tres *interóseas dorsales,* que salen de la convexidad, van hacia adelante por encima de los espacios metatarsianos 2.°, 3.° y 4.° y al llegar á su parte anterior se bifurcan formando las colaterales de los dedos 3.° y 4.°, la externa del 2.° y la interna del 5.°; todas las interóseas dorsales antes de terminar dan un ramito perforante que se anastomosa con las plantares. En la mayoría de los casos la colateral externa del 4.° dedo está formada por un ramo terminal de la suprametatarsiana.

Los ramos terminales de la arteria pedia son dos, uno perforante y otro interóseo dorsal.

1.º *Perforante;* es grueso, perfora de arriba á abajo al extremo posterior del primer espacio metatarsiano y se anastomosa con el arco plantar.

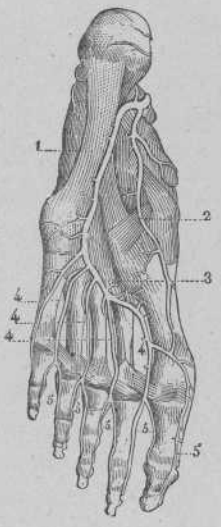
2.º *Interóseo dorsal;* es delgado, va hacia adelante por encima del primer espacio metatarsiano y termina formando la colateral interna del 2.º dedo y la externa del dedo gordo.

Fig. 193.



Arteria pedia.

Fig. 194.



Arterias plantares.

FIG. 193.—1, extremidad inferior de la arteria tibial anterior; 2, maleolar interna; 3, maleolar externa que se anastomosa con la peronea anterior; 4, pedia; 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 pedia da al lado interno del tarso; 9, primera interósea dorsal procedente del codo que describe la pedia 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, anastomosis de esta arteria con la maleolar externa.

FIG. 194.—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.

Arteria tibio-peronea.

Es gruesa, corta, pues regularmente tiene dos centímetros de longitud, continúa la dirección de la poplítea, está situada delante del sóleo y detrás de los músculos profundos, á quienes da algunos ramos poco importantes, produce por excepción la recurrente tibial interna y la nutricia de la tibia y termina bifurcándose en las arterias peronea y tibial posterior.

Arteria peronea.—Es delgada y falta algunas veces, camina hacia abajo y afuera y después verticalmente hasta el tercio inferior en donde termina; está colocada delante del sóleo, detrás y á la parte interna del peroné y entre el flexor largo del dedo gordo y el tibial posterior.

Produce los ramos colaterales siguientes:

1.º *Posteriores;* que se distribuyen por el sóleo.

2.º *Internos;* que van al tibial posterior y al flexor común de los dedos y uno transversal que forma un arco con otro de la tibial posterior.

3.º *Externos;* que van al flexor largo del dedo gordo y llegan hasta los peroneos laterales.

La arteria peronea termina dividiéndose en dos ramas, anterior y posterior.

1.º *Arteria peronea anterior;* es muy delgada, atraviesa la membrana interósea, desciende por delante del maleolo externo y tibia, se anastomosa con la maleolar externa y pedia; alguna vez reemplaza á ambas.

2.º *Arteria peronea posterior;* es más gruesa, continúa la dirección vertical por detrás del maleolo externo hasta el calcáneo, da algunos vasitos á la articulación y tejidos inmediatos y uno transversal anastomótico y termina.

Arteria tibial posterior.—Es gruesa, camina primero hacia abajo y adentro, después directamente hacia abajo hasta colocarse detrás del maleolo interno, en seguida se refleja hacia adelante y termina en la corredera interna del calcáneo encima del ligamento anular interno del tarso. Está situada en sus dos tercios superio-

res delante del sóleo, detrás del tibial posterior y del flexor largo común, á la parte interna del mismo tibial posterior y del nervio poplíteo interno y á la externa del flexor largo común; en su tercio inferior está delante de una aponeurosis de cubierta y de la piel, detrás del maleolo interno y equidistante del tendón de Aquiles que está por afuera y del tendón del flexor largo común que está por adentro.

En su trayecto emite los ramos colaterales siguientes:

1.° *Arteria recurrente tibial interna;* sale en el origen, camina hacia adentro y después arriba rodeando al borde interno de la tibia, asciende por la cara interna de ésta y se ramifica y anastomosa con la articular inferior interna.

2.° Ramo nutricio de la tibia, que es grueso y camina entre los músculos tibial posterior y flexor largo común antes de entrar en el hueso.

3.° Ramos periósticos para la tibia, astrágalo y calcáneo.

4.° Ramos anastomóticos con la peronea y peronea posterior.

5.° Ramos para los músculos profundos de la región posterior de la pierna y para el sóleo.

Termina dividiéndose en las dos arterias plantares externa é interna.

1.° *Arteria plantar interna;* es delgada, va hacia adelante por debajo del borde interno del pie entre el adductor y el flexor corto del dedo gordo, emite multitud de ramos para los tejidos superficiales y profundos de esta región y entre ellos uno que puede llamarse *plantar medio;* se sitúa encima del flexor corto común y debajo del accesorio del flexor largo común y por fin termina dando ramos á la piel, otro que se anastomosa con la interósea plantar más próxima y otro que forma la colateral interna del dedo gordo.

2.° *Arteria plantar externa;* continúa el calibre de su madre, va diagonalmente hacia adelante, afuera y abajo hasta el borde interno del flexor corto común, después camina hacia adelante hasta la extremidad posterior del quinto metatarsiano y aquí se refleja bruscamente dirigiéndose hacia adentro y adelante hasta el extremo posterior del primer espacio metatarsiano, donde termina anastomosándose con el ramo perforante de la pedia.

Puede dividirse en los dos trozos siguientes:

A. *Trozo primero;* se extiende desde el origen hasta el quinto

metatarsiano; se halla colocado debajo del calcáneo, del cuboides, del ligamento calcáneo-cuboideo plantar y del accesorio del flexor largo común y encima del flexor corto común; emite numerosos ramos, pero de poca importancia para los tejidos inmediatos.

B. *Trozo segundo;* es todo lo restante y se llama *arco plantar;* oblicuo hacia adentro y adelante y convexo por delante; se halla debajo de las extremidades posteriores de los metatarsianos y encima del flexor corto común. Produce ramos que se dividen en perforantes é interóseos plantares.

1.º *Perforantes;* nacen de la parte superior y á veces del origen de las interóseas, perforan de abajo á arriba los espacios metatarsianos y se anastomosan con el arco dorsal.

2.º *Interóseas plantares;* son por lo regular cuatro: nacen de la convexidad, van por debajo de los espacios metatarsianos, en su parte anterior reciben perforantes dorsales y terminan bifurcándose en las colaterales plantares de los dedos, aunque á veces estos ramos de bifurcación se unen para engendrar las verdaderas colaterales.

Homologías del sistema arterial.

La disposición general de los grandes vasos arteriales parece subordinada á la del esqueleto y varía como éste en la porción axial y en la apendicularia.

En la parte correspondiente al esqueleto axial hay un largo conducto delante de las vértebras constituído en las regiones torácica y lumbar de la columna por el bastón aórtico y prolongado en la región pelviana por la arteria sacra media que representa la aorta caudal de muchos animales.

Dividiendo longitudinalmente la gran vía sanguínea prevertebral en dos mitades, anterior y posterior, resulta que la semi-aorta posterior riega el continente y contenido del conducto neural del tronco y la mayor extensión del continente del conducto hemático, mientras que la semi-aorta anterior riega las vísceras de este último conducto pudiéndose considerar el conjunto del tronco y de sus ramas observado en un corte transversal esquemático, como dos anillos arteriales confundidos delante del cuerpo de cada

vértebra. Según esto, la aorta y sus colaterales forman una serie metamérica compuesta de segmentos aórticos continuos, de ramas parietales que constituyen los anillos, y de ramas viscerales que nacen irregularmente del semi-perímetro anterior de cada segmento aórtico.

El tipo bianular se continúa hasta en la pelvis aunque profundamente modificado, mas en el cuello y la cabeza desaparece en lo que tiene el tipo de fundamental, pues falta la gran corriente prevertebral, predominan y se hacen independientes las ramas destinadas al contenido del conducto neural y en cambio son menores y proceden de un solo tronco que es el de la carótida externa, las arterias viscerales y parietales de la cara y gran parte del cuello.

El sistema arterial apendicular está construído según el mismo plan en los dos pares de miembros, de modo que las homologías entre éstos son muy claras.

Tanto en los torácicos como en los abdominales, hay una arteria principal del miembro (braquial, crural) bifurcada al nivel de la flexura principal del mismo y arciforme en el lado de la flexión de los segmentos terminales, mano y pie. Las arterias braquial y crural se dividen convencionalmente en segmentos para facilitar su estudio, pero estos segmentos no se corresponden exactamente, sino que la subclavia equivale á las arterias iliacas primitiva y externa; la axilar á la femoral en el triángulo de Scarpa y la humeral al resto de la femoral y á la poplítea. En cuanto á las ramas colaterales de los vasos braquial y crural es indudable la correspondencia de las escapulares superior, posterior é inferior con la glútea, la circunfleja iliaca y la obturatriz; la intercostal superior con la íleo-lumbar; la mamaria interna con la epigástrica; la torácica larga con la subcutánea abdominal; las circunflejas humerales con las femorales; la humeral profunda con la femoral profunda; las recurrentes del codo con las articulares de la rodilla y otras: pero los mismos grandes vasos dan también muchas colaterales que no se corresponden; tales son las que se distribuyen por las vísceras de las regiones cérvico-cefálica y pelviana, pues no habiendo verdaderas homologías entre dichas vísceras, tampoco puede haberla entre sus vasos, así es que las arterias vertebrales y sacras laterales, lo mismo que las tiroideas inferiores, sólo pueden considerarse como

análogas de las ramas viscerales de la hipogástrica y las pudendas, por distribuírse en órganos que tienen algunas relaciones funcionales.

Entre el antebrazo y la pierna hay más diferencias aparentes que reales, pues si bien se compara se descubre la correspondencia de las porciones antibraquiales de la cubital y de la radial con el tronco de la tibial posterior y el de la peronea; de la interósea posterior del antebrazo con la tibial anterior de la pierna; de la porción carpiana de la radial con la pedia, sobre todo cuando ésta nace de la peronea como suele ocurrir por anomalía; del arco palmar profundo con el plantar, que puede considerarse como continuación de la pedia, y por fin, de las interóseas y colaterales de los dedos de la mano con las de los dedos del pie.

La morfología del sistema arterial adulto tiene su explicación inmediata en la del mismo sistema en el embrión, pues cada órgano presenta su arteria propia en cuanto aparece y creciendo los nuevos vasos á la vez que los grandes troncos llegan á encontrarse y constituír el árbol arterial cuyos ramos secundarios cambian ya muy poco hasta la edad adulta, mientras que las partes principales experimentan todavía profundas modificaciones durante la vida fetal.

Del bulbo aórtico procede al principio una gruesa arteria (aorta común) que á poco de marchar hacia la cabeza se bifurca; las dos ramas continúan hasta el primer par de arcos branquiales donde se encorvan, se dirigen atrás formando arcos en los lados de la faringe primitiva, llegan á la columna vertebral por delante de la cual descienden, y más tarde se unen reconstituyendo el tronco aórtico de que proceden después de haber abrazado al tubo digestivo que pasa entre los dos arcos como por un ojal.

Las dos asas vasculares descritas se llaman *primer par de arcos aórticos* y entre la porción anterior ó ascendente y la posterior ó descendente de cada uno de estos arcos, se desarrollan vasos comunicantes ántero-posteriores arqueados también, que se llaman *arcos aórticos* 2.°, 3.°, 4.° y 5.°, si bien la aparición de los dos últimos coincide con la atrofia de los primeros.

En efecto, la porción arqueada de los arcos aórticos 1.° y 2.° desaparece en los dos lados quedando sólo las porciones anterior y posterior del asa primitiva que los ponía en comunicación, cuyas porciones son las que se llamarán después carótidas externa

é interna, respectivamente; el tercer arco aórtico se conserva en los dos lados y constituye el origen y primer segmento de la carótida interna, que por este motivo es externa al principio; la comunicación anterior entre los arcos 3.º y 4.º se conserva y se alarga mucho por el crecimiento del cuello, convirtiéndose en arteria carótida primitiva; la comunicación posterior de los mismos arcos desaparece; el cuarto par se conserva y se trasforma en cayado de la aorta el arco izquierdo y en primera porción de la subclavia el derecho, en cuyo lado desaparece la porción descendente del arco desde el punto donde se une á las ramas colaterales del miembro superior correspondiente borrándose por esto la disposición en ojal periexofágico; la rama derecha de bifurcación de la aorta común es la que se llama subtronco braquio-cefálico en el adulto; la rama izquierda es el mismo cayado aórtico en el espacio comprendido entre el subtronco dicho y el origen de la carótida primitiva izquierda; y por fin, el 5.º arco izquierdo, único del último par que se conserva, se convierte en arteria pulmonar y conducto arterioso el cual se obstruye al nacer, según se ha dicho en otro lugar, quedando así establecida la morfología definitiva de los vasos principales del vértice del tórax y del cuello.

Las trasformaciones de los arcos aórticos explican muchas anomalías curiosas observadas en la aorta y sus gruesos ramos ascendentes. Los casos de anillo arterial periexofágico se deben á la conservación anómala y completa de algún arco derecho que debió desaparecer; la duplicidad de la aorta es debida á la no convergencia de las dos asas primitivas en el tórax; la existencia de un gran vaso ascendente del que nacen luego los de la cabeza y miembros superiores se explica por la bifurcación de la aorta común más allá de donde arranca el cuarto arco izquierdo; la no existencia del tronco braquio-cefálico consiste en el nacimiento del 4.º arco derecho demasiado abajo y directamente de la misma aorta común, y así respecto á otras anomalías no menos interesantes que las expuestas.

La aorta abdominal y sus ramas se desarrollan de muy distinto modo que el cayado y las suyas. Desde el principio la aorta humana aparte de su prolongación caudal, se bifurca en dos gruesas arterias que son las umbilicales, las cuales dan entonces los ramos destinados á las vísceras y á las paredes de la pelvis, así

como á la nutrición del miembro abdominal; la última rama citada aumenta de calibre á la par que el miembro aumenta de volumen y llega á dominar tanto sobre las otras ramas, que iguala casi al calibre de la umbilical en el trozo en que les da origen, de manera que la arteria crural, que es la del miembro, se eleva á categoría de terminal pareciendo una rama de bifurcación del tronco de la umbilical misma; en el momento del nacimiento cesa la circulación placentaria, deja de haber motivo para que el vaso dicho se conserve y, en efecto, desaparece en la mayor parte de su longitud convirtiéndose en cordón fibroso y, como la porción que persiste conduce la sangre á otras regiones, parece que constituye parte de las arterias que van á éstas y no un vaso independiente que les dió origen.

Según lo expuesto, puede afirmarse que la iliaca primitiva no es más que el segmento de origen de la umbilical comprendido entre la aorta y el arranque de la crural; ésta es una simple colateral de la umbilical ascendida á la categoría de rama de bifurcación por el dominio que adquiere su calibre; la iliaca interna es el segmento de umbilical comprendido entre la iliaca externa y el nacimiento de la última colateral que la umbilical da en la pelvis; y por último, la umbilical misma del adulto es el pequeño trozo de la del feto que media entre la última rama que da la hipogástrica confundida con la umbilical y la parte lateral de la vejiga donde ésta da sus ramos vexicales.

Dadas las importantes diferencias que en su evolución presentan las arterias principales supra é infra-diafragmáticas, se comprenderá la falta de verdadera homología que hay entre unas y otras, lo mismo que entre las ramas destinadas á las vísceras de uno y otro extremo del tronco, así como se hallará la explicación del distinto modo de agruparse las colaterales apendicularias de la subclavia y axilar comparadas con sus homólogas de las iliacas externa é interna, pues si la hipogástrica constituye el tronco común de origen de muchas ramas equivalentes á otras que nacen separadas en la subclavia, se debe á que representa un trozo de la umbilical del feto, cuyo vaso es el único punto de partida de todas las arterias de la pelvis.

Lo mismo que en los demás sistemas se ignora en el arterial la causa de las fases morfológicas que presenta durante su evolución, y los conocimientos actuales de anatomía comparada que pudie-

ran contribuír á esclarecerla, son insuficientes todavía para ensayar una explicación satisfactoria.

Vasos capilares.

Son los que, en general, establecen la comunicación entre la terminación de las arterias y el origen de las venas constituyendo un sistema vascular intermediario juntamente con otros modos excepcionales de comunicación arterio-venosa, como los *vasos derivativos* y las cavidades del *tejido erectil.*

Los vasos derivativos son tubos bastante delgados que conservan en su pared la misma textura que las arteriolas y que van directamente desde éstas á las venas bien caracterizadas, de modo que la sangre puede pasar fácil y rápidamente de uno á otro sistema sin sufrir los cambios de composición que de ordinario experimenta en la intimidad de los tejidos al atravesar los capilares. Según Sucquet, los vasos derivativos abundan en la parte media de la cara, la palma de la mano, la yema de los dedos y otros puntos, mientras que, según otros anatómicos, faltan en el hombre, en el que han procurado inútilmente comprobar su existencia; siendo lo más probable que los haya realmente en el cuerpo humano lo mismo que los hay sin duda alguna en muchos animales, pero de menor calibre que los descritos por Sucquet y sólo diferentes de los capilares verdaderos por su contractilidad y curso directo, no ramificado, desde las arteriolas á las venillas próximas.

Los *tejidos eréctiles* como los cuerpos cavernosos del pene y del clítoris, las paredes de la uretra y el glande, consisten en cubiertas fibrosas inextensibles de cuya superficie interior arrancan trabéculas subdivididas y cruzadas que limitan pequeñas areolas revestidas por la túnica interna de los vasos y comunicantes con arteriolas que en algunos casos se llaman *helicinas* porque se arrollan á manera de hélices ó puntas de barrena y con venillas cuyo calibre es inferior al de las cavidades irregulares dichas, de las que reciben la sangre cuando cesa la erección.

Los verdaderos capilares sanguíneos son los vasos intermediarios arterio-venosos desprovistos de fibras musculares y dispuestos para que á través de sus paredes se realicen los cambios de

fluidos que corresponden á los fenómenos íntimos de la nutrición. Los límites del sistema capilar ó sea el punto preciso donde un vaso empieza á formar parte del sistema ó deja de pertenecer á él, se ha fijado muy diversamente por los anatómicos atendiendo al calibre absoluto de los tubos, á la no disminución de aquél por nuevas ramificaciones, á la disposición reticular que afectan éstos, y hasta á la falta de caracteres de arteria ó vena en el vaso que se examina: pero el dato más seguro y práctico para reconocer que un vaso es capilar, es la falta de núcleos transversales en sus paredes por no haber en ellas fibra muscular ninguna.

Los capilares no tienen otro nombre que el del órgano á que pertenecen. Carecen de individualidad, más que por su pequeñez, por sus comunicaciones repetidas formando redes, de tal modo que en muchos casos, éstas son las que representan la unidad anatómica. El sistema entero de las redes capilares se considera compuesto de dos secciones, llamadas general y pulmonar, como las circulaciones á que corresponden; y la primera comprende dos grupos de redes que se distinguen de las demás por algunos caracteres especiales que son: las redes hepáticas y las placentarias.

El *número* de los capilares es incontable y muy desigual en los distintos órganos, desde los que carecen de ellos, como la córnea y los cartílagos, hasta los que poseen una riqueza extraordinaria en relación con la actividad y nobleza de las funciones, como el pulmón, las glándulas y el cerebro.

La *forma* de cada vaso es cilíndrica, pero con frecuentes irregularidades, sobre todo en las regiones expuestas á éxtasis sanguíneos. La de las redes es más interesante y guarda relación con la forma y modo de agruparse los elementos anatómicos del tejido en que la red existe. Los principales tipos de redes fundados en la forma de las mallas, son dos: el redondeado y el alargado de que tenemos ejemplos en los fondos de saco glandulares y en los músculos estriados, respectivamente.

La *dirección* de los vasos es con frecuencia tortuosa; alguna vez enredada, formando pelotones inextricables como en los glomérulos renales; y sólo en algunos casos es rectilínea y paralela al eje principal de los elementos que componen el tejido, como sucede en el muscular y el nervioso periférico.

La *longitud* del capilar varía según lo apretado de la red, siendo á veces igual al calibre, como en el pulmón ocurre. El *calibre*

mismo es casi imposible de medir con exactitud, pues cambia en el vivo, según el grado de tensión sanguínea y en el cadáver, según los medios que se emplean para llenar los vasos y prepararlos para el estudio, á pesar de lo cual cabe admitir dos clases de capilares atendiendo al calibre: unos delgados, que se aproximan á 6 μ como los del pulmón, y otros gruesos, que se acercan más al término máximo de 14 μ señalado por Kœlliker en la médula ósea, pudiendo asegurar que los vasos que exceden la última dimensión son de estructura compleja y deben considerarse como de transición más bien que como verdaderos capilares.

La *capacidad* del sistema es muy grande, porque representa la suma de la capacidad parcial de los vasos capilares cuyo número es inmenso, habiéndose calculado por Vierordt en 800 veces la capacidad de la aorta.

La *situación* de las redes capilares es en la superficie y en la profundidad de los órganos, pero siempre en los intersticios que dejan los elementos anatómicos y nunca en el interior de éstos, á donde sólo llega el plasma sanguíneo que atraviesa la pared del vaso.

Este carece de *color* propio; presenta al microscopio el de la sangre ó el de la sustancia extraña que lo llene, y muchos de ellos pasarían desapercibidos en el vivo, si algún glóbulo, deslizándose de vez en cuando por su estrecha cavidad, no demostrara su existencia al par que lo injustificado de llamar serosos á tales vasos como algunos hacen por creer que sólo están recorridos por la parte serosa de la sangre.

La *estructura* de los capilares es muy sencilla, pues en general se reduce á una membrana fundamental y un revestimiento endotélico interior.

La membrana es muy delgada, hialina, apreciable en muchos casos por el doble contorno de su corte óptico, sin detalle alguno de estructura que interrumpa su homogeneidad, algo elástica, bastante resistente y de propiedades análogas á las del sarcolema, á juzgar por la acción de los reactivos. La superficie exterior de la membrana fundamental se relaciona con el tejido ambiente que aumenta por su densidad la resistencia del vaso. En algunas regiones se depositan en dicha superficie exterior células conjuntivas aplastadas, formando un tapiz incompleto llamado peritelio por Eberth; en otros puntos, como los centros nerviosos, hay una verdadera vaina conjuntiva, llamada *linfática* ó de His, que con-

tiene holgadamente al capilar en su interior de modo que puede la linfa circular entre aquél y su vaina; y por fin, los capilares más gruesos, que sirven de transición entre los más simples y las arteriolas ó venillas, presentan elementos conjuntivos de refuerzo á manera de la túnica adventicia que poseen los vasos arteriales y venosos.

El revestimiento endotelial es continuación del que existe en las otras partes del aparato circulatorio y está formado por células aplastadas, de figura irregular, alargadas casi siempre en la misma dirección que el vaso y de bordes ondulosos por los que se unen á las otras células á favor de un cemento, que se tiñe en negro por las sales de plata bajo la influencia de la luz. Las células son largas y estrechas en los vasos de menor calibre, donde una sola puede formar la mitad ó más de la pared del vaso, para lo cual están las células abarquilladas á manera de plumas de acero con puntos para escribir en los dos extremos. Son más anchas y menos marcadamente romboidales en los vasos de mayor calibre donde concurren varias células á cerrar el perímetro del vaso. Cada una de las endoteliales posee un núcleo aplastado, aunque no tanto que alguna vez no forme relieve hacia el interior del capilar, y elíptico con el eje más largo paralelo al vaso, cuya dirección permite distinguir esta clase de núcleos de los transversales en forma de bastón de las fibras musculares lisas, y favorecer por lo tanto, la distinción práctica de los capilares y los vasos que presentan tales fibras. En los puntos de convergencia de varias células endoteliales se han descrito orificios por los que se escaparían los glóbulos de sangre en los casos de inflamación; pero es lo más probable que dichos orificios llamados *estomas* sean consecutivos á la salida de los glóbulos y no existan preformados normalmente.

El sistema capilar tiene su *origen* como el vascular entero en la hoja media del blastodermo, y su aparición es simultánea con la de las partes más precoces del aparato circulatorio. En el embrión del pollo se pueden observar á las veinte horas de incubación células embrionarias reunidas formando masas granulosas sembradas de núcleos, que se extienden á manera de cordones sólidos, se encuentran con otros y constituyen redes que pueden llamarse *vaso-formativas* como las que Ranvier describe en el epiplón del conejo recien nacido. En los puntos nodales ó de en-

trecruzamiento de estas redes se produce un líquido que rechaza la mayor parte de la masa protoplasmática con sus núcleos hacia la periferia quedando sólo en el centro alguna que otra célula cuyo núcleo se divide y da origen después á glóbulos de sangre. Ésta no se mueve ni circula hasta que los cordones de la red se ahuecan por la diferenciación de las células en vaso-formativas y globo-formativas, las prolongaciones de una red ó islote vascular se anastomosan con las de otros islotes y se establece al fin comunicación entre las redes y el centro cardiaco cuyo desarrollo había sido independiente y cuya contracción pone en movimiento el líquido sanguíneo.

Aumentan las redes capilares hasta en la edad adulta, ó por nuevos islotes como se observa en el epiplón de animales jóvenes, ó por emisión de puntas protoplasmáticas que desde una red ya formada invaden las partes próximas; son primero macizas, se ahuecan luego en la base, permiten la penetración de glóbulos en su espesor y alcanzan por fin, los caracteres de perfectos capilares cuando se abocan á otros vasos; son permeables en toda su longitud y la masa protoplasmática nucleada, convertida en pared, se dispone en forma de endotelio.

VENAS.

Las venas son conductos centrípetos, que tomando la sangre de las últimas ramificaciones arteriales, la devuelven al corazón.

Es singular su distribución en todo el cuerpo. A pesar de algunas diferencias de detalle, se puede decir que casi todos los grupos venosos retratan más ó menos fielmente á los grupos arteriales.

En efecto, encuéntranse las agrupaciones siguientes: 1.°, las venas pulmonares que representan á la arteria pulmonar; 2.°, las venas cardiacas que representan á las arterias coronarias; 3.°, todas las venas que engendran á la cava superior, exceptuando las venas subcutáneas de los miembros torácicos, que son representantes de los ramos del cayado aórtico; 4.°, los plexos venosos intra-raquidianos, las venas intercostales y la vena ázigos que representan la aorta torácica y sus ramas colaterales parietales; 5.°, todas las venas profundas de los miembros abdominales, las

venas de la pelvis, las venas parietales del abdomen, las génito-urinarias y la cava inferior que representan á la aorta abdominal con todos sus ramos, á excepción de los digestivos; 6.º, en fin, la vena porta-hepática con todos sus ramos que representa las arterias colaterales digestivas de la aorta abdominal.

Resulta, que sólo quedan sin representación genuina arterial las venas diplóicas, los senos de la dura-madre, algunas partes erectiles que dan origen á muchas venas y las subcutáneas. Sin embargo de que hay muchas de estas últimas que tienen su correspondencia arterial, por ejemplo, la occipital, la transversal de la cara, las frontales, la facial, la inguino-abdominal, la pudenda externa, la safena externa, la gemela interna, etc., etc.

Número. — Es superior el de las venas al de las arterias, cuyo hecho depende de dos causas principales: 1.ª, de que muchas arterias van acompañadas de dos venas, mientras que pocas de éstas se acompañan de dos arterias; 2.ª, de que hay algunas venas sin correspondencia arterial y mayor número de plexos venosos que de plexos arteriales.

La duplicidad de las venas con relación á las arterias no es igual en todas las regiones; en los miembros existe, mas en el tronco y en la cabeza es regla general que cada arteria vaya acompañada de una sola vena; también en los miembros las grandes ramas arteriales, por ejemplo, la subclavia, la axilar, las iliacas, la femoral, etc., van acompañadas de una sola vena.

Forma.—La forma de cada tronco venoso con todas sus ramificaciones es arboriforme lo mismo que en las arterias; de manera, que siendo la suma de los ramitos mayor que cada tronco, resultará el aparato venoso con forma cónica lo mismo que el aparato arterial, teniendo la base del cono unida á la base del cono arterial y el vértice implantado en las aurículas del corazón. Esta disposición da lugar á que la velocidad de la corriente sanguínea vaya aumentando desde la base al vértice del sistema venoso, así como fué disminuyendo desde el vértice hasta la base del cono arterial.

Existen diferentes conos venosos, cuyo número está representado por todas las venas que desaguan en las aurículas; aparte de éstos, hay un aparato especial, el de la vena porta, que tiene la forma de un árbol completo con sus raices, su tallo y su ramifi-

cación; las raices son las numerosas venas nacidas en el bazo é intestinos, el tallo es la vena porta y la ramificación está representada por las divisiones de aquella vena dentro del hígado.

Cada vena tiene forma cilíndrica aunque alterada en algunos puntos por estrecheces y dilataciones. Las estrecheces corresponden á la implantación de las válvulas que existen en el interior. Las dilataciones dependen de la pequeña estancación que la sangre sufre en virtud de la presencia de esas válvulas.

Las *válvulas de las venas* son repliegues de forma semilunar ó parabólica que presentan dos caras y dos bordes; una cara mira hacia las raicitas venosas, y la opuesta hacia las aurículas del corazón; un borde es convexo y adherente y el otro cóncavo y libre. La manera de asociarse es diversa; ya existen aisladas, ya apareadas, ya en grupos de tres; en la mayor parte de casos están alternadas; nunca en su juego pueden obstruír completamente la luz del vaso.

También varía mucho el número de válvulas que ofrece cada grupo venoso; en general es mayor en las venas por donde camina la sangre ascendiendo, es decir en contra de las leyes de la gravedad; muchas venas carecen de válvulas, por ejemplo, las cavas, la porta, las ramas anastomóticas entre las venas superficiales y profundas y las venas pulmonares.

Lo mismo que en las arterias, aquí es de mucho interés el estudio del origen, trayecto, terminación y anastomosis.

El *origen* de las venas está continuo con la terminación de las arterias; tal manera de apreciar es natural hallándose marcada por la dirección ó curso que la sangre lleva; así pues, estará formado ese origen por capilares muy numerosos, los cuales uniéndose sucesivamente unos á otros van engendrando vasos cada vez mayores. En algunos tejidos, en los erectiles, el origen de las venas está formado por espacios dilatados, desiguales, tapizados por una membrana idéntica á la túnica interior venosa. En otros tejidos existen también conductos tapizados por la misma membrana que van á abrirse al torrente venoso, engendrando venas importantes; en este caso se encuentran los senos diplóicos y los de la dura-madre.

El *trayecto* de las venas hace muchas inflexiones, pero tiende á la línea recta más que en las arterias. No obstante, es regla general que aprovecha el mismo itinerario; así es que todas las

arterias van acompañadas de venas, es verdad que existen ramos venosos sin representantes arteriales, que caminan separadamente.

La *terminación* de las venas se hace uniéndose ó anastomosándose á otras ó abriéndose en el corazón; exceptuándose un corto número que se abren en algunos senos, por ejemplo, en los propios de la dura-madre. No es raro el que existan válvulas en la misma terminación de algunas venas; pruebas de ello son la vena cava inferior y la vena coronaria mayor.

Las *anastomosis* son infinitamente más multiplicadas que en las arterias, y no sólo existen entre los ramos pequeños, sino hasta entre troncos considerables. Tal es su multiplicación que casi puede asegurarse la comunicación mutua de todos ó casi todos los árboles venosos; en efecto, las venas subcutáneas se enlazan en muchos sitios con las profundas; el aparato de la vena ázigos está anastomosado con los de la cava superior y la cava inferior; el de la vena porta se une al de la cava inferior; hasta se han sospechado anastomosis entre venas bronquiales y venas pulmonares.

Hácense las anastomosis de diferentes modos: por convergencia, en arco, por comunicación transversal ú oblicua, por comunicación longitudinal y mediante la combinación de estos medios.

La *anastomosis por convergencia* tiene lugar por la reunión de dos troncos para engendrar un tercero; es la forma más común de anastomosis venosas.

Las *anastomosis en arco* se reducen á la reunión de vasos venosos en forma de arco convexo por un lado y cóncavo por el opuesto; existen pocas de este género; por lo general acompañan á los arcos arteriales.

Las *anastomosis por comunicación transversal* ú *oblicua* son también muy frecuentes en el aparato venoso; se ven repetidas veces uniendo las dos venas satélites de una arteria y todavía más enlazando á las venas subcutáneas; también es el medio de unión más común entre las venas superficiales y profundas.

Las *anastomosis longitudinales* se hacen en vasos casi paralelos; se encuentran en pocas regiones.

Las *anastomosis mixtas* ó *compuestas* resultan de la combinación de algunas de las precedentes, dando lugar á los *plexos,* que en realidad se reducen á un conjunto de anastomosis más ó menos

complicado, al cual afluyen dos, tres ó más venas principales, sirviendo para facilitar la circulación; por cuya razón su residencia principal corresponde á los sitios en donde la circulación está dificultada.

Simetría.—Está menos graduada que en las arterias; es verdad que todavía en los miembros, en el cuello, en la cabeza y en las paredes del tronco se corresponden las venas principales; pero también sucede que existe tanta irregularidad en muchos de estos vasos, que es difícil encontrar la simetría perfecta.

Dirección.—En general la dirección de las venas se acerca más á la línea recta que la de los vasos arteriales, porque aquéllas no necesitan moderar el impulso de la corriente sanguínea, puesto que son vasos aferentes hacia el corazón, y además, porque poseen un tejido en extremo dilatable que no se rompe con facilidad, aun cuando se hallen embebidas en órganos muy movibles que las expongan á distensiones repentinas ó grandes.

Volumen.—Lo que acabamos de decir respecto de la dirección, da á conocer que la longitud de las venas es algo menor que en las arterias, circunstancia que favorece el regreso de la sangre al corazón, no sólo por lo más corto del camino sino también por lo que se aminora el rozamiento. Un hecho que merece fijar la atención ocurre en el aparato venoso, y es que los troncos y ramos más gruesos son proporcionalmente cortos, mientras que las ramificaciones delgadas son largas, lo cual es precisamente contrario á lo sucedido en el sistema arterial.

El diámetro de las venas es mayor que el de las arterias correspondientes, y como según ya sabemos, el número de venas es también mayor, resulta que la capacidad general del aparato venoso excede notablemente á la del arterial; son algo numerosos los cálculos que se han hecho para fijar estas proporciones, mas aun los anatómicos no se han puesto de acuerdo.

Situación. — Es variadísima, aunque atendiendo á ella, las venas pueden dividirse en subcutáneas ó superficiales, subaponeuróticas ó profundas y viscerales, que son también profundas.

Estas tres clases forman en cierto modo corrientes sanguíneas

especiales, pero están enlazadas unas á otras por anastomosis numerosas.

Las venas subcutáneas varían tanto en su situación que es difícil hallar dos individuos que las presenten enteramente iguales, tanto que el origen y el trayecto de ellas merece menos consideración al anatómico que la terminación. En efecto, ésta es la que se mantiene uniforme casi siempre, como puede comprobarse con facilidad examinando las venas subcutáneas de los miembros y del cuello.

Las venas subaponeuróticas acompañan á las arterias, ocupando una situación análoga.

Las venas viscerales colocan sus ramas más voluminosas en la puerta ó raíz de las entrañas con cierta independencia de las arterias, pero las ramificaciones delgadas penetran en la masa visceral acompañando casi siempre á las ramificaciones arteriales.

Conexiones.—Merecen nuestra consideración las que ofrecen esta clase de vasos con los huesos, con las articulaciones, con los músculos, con las arterias, con los nervios, con las vísceras, con las aponeurosis, con la piel y con el tejido celular, si bien entre todas estas relaciones las más importantes se refieren á las arterias, á los nervios y á algunas aponeurosis.

Las conexiones que establecen con los huesos, articulaciones, vísceras, piel y tejido celular guardan mucha analogía con las que hemos estudiado en las arterias respecto de los mismos órganos, salvo ciertas diferencias fáciles de concebir, por ejemplo, la mayor extensión que hay en el contacto de la piel con las venas, puesto que existe un número mucho más crecido de venas subcutáneas.

Las conexiones con las arterias tienen lugar de tal modo que pueden establecerse estas dos reglas generales; *en los miembros y en el cuello las venas principales acompañan á las arterias colocándose más superficialmente que ellas; en el tronco las venas más voluminosas se sitúan al lado derecho de la columna vertebral en contraposición de la arteria aorta colocada al lado izquierdo.*

Las relaciones con los nervios son poco extensas, porque éstos se distinguen por la fijeza de su situación, miéntras que en las venas hay mucha inconstancia; sin embargo, se puede decir que

los nervios se colocan más superficialmente y que en los miembros casi siempre caminan por un plano más distante del eje de la región que las arterias.

Muchas venas al atravesar aponeurosis y hasta algunas regiones de tejido celular apretado se adhieren por su periferia á esos tejidos, de modo que si fuesen cortadas en tales sitios, sus secciones quedarían boquiabiertas, al revés de lo que sucede en todas las demás regiones, disposición favorable en extremo á la circulación, sobre todo en aquellas regiones, como el cuello, en las cuales la presión atmosférica tiende á aplastar los vasos venosos.

Por último, es muy común el ver depositado un ganglio linfático en la concavidad de cada arco terminal venoso.

Estructura.—Tiene analogía notable con la propia de las arterias; así es que se compone de tres túnicas, externa, media é interna, á pesar de que muchos no admiten sino dos, una externa celulosa y otra interna serosa y no les falta fundamento en las venas de pequeño calibre, porque en realidad hay en ellas carencia casi absoluta de las fibras elásticas.

La túnica externa es muy dilatable y tanto más gruesa cuanto más voluminoso el vaso: se compone de muchas fibras laminosas, de fibras elásticas y de algunas musculares longitudinales, cuyos elementos están flojamente unidos; por su superficie exterior domina el tejido conjuntivo, el cual se adhiere con intimidad al tejido celular ambiente, siendo esta la razón de las dificultades que hay para separar las venas de los estuches celulosos que las envuelven.

La túnica media es muy delgada, de color gris rojizo y se compone de tejido conectivo, de tejido elástico y fibras musculares lisas, hallándose estos elementos en proporción tal, que tienen más tejido conectivo que las arterias y mucho menos tejido elástico y muscular.

La túnica interna es muy parecida á la de las arterias; pero tiene como substratum de la capa epitélica, tejido laminoso estriado. Esta túnica y algunas fibras de la media dan lugar á la formación de las válvulas.

En algunas regiones está modificada la estructura venosa; en los senos diplóicos y de la dura-madre las tres túnicas se reducen casi á la interna; las venas muy pequeñas constan únicamente de

dos, una celulosa y otra epitelial; en las venas uterinas abunda la fibra muscular y en cambio carecen de ella las venas encefálicas; en fin, las proporciones entre sus elementos respectivos cambian bastante de unas á otras venas.

Las venas gruesas están regadas por redes ricas de vasa vasorum; también existen en ellas muchos nervios vasomotores, aunque en menor número que en las arterias.

De esta estructura depende la menor consistencia, poca elasticidad y poca contractilidad que tienen las venas.

Las paredes de las venas nunca tienen el color amarillento de las arterias, sino más bien un color azulado debido á la sangre que llevan, porque gracias á su delgadez son semitransparentes.

Usos.—Sirven para determinar el retorno de la sangre al corazón. En las pertenecientes á la circulación menor la sangre es roja ó arterial; en las de la circulación mayor es negra; aquéllas la vierten en la aurícula izquierda y éstas en la aurícula derecha.

En ambas circulaciones, mayor y menor, va aumentando la velocidad de la corriente á medida que se acerca al corazón, siendo el aumento mayor en la circulación menor.

En la progresión de la sangre por las venas, el agente principal es la contracción del corazón, pero además obran como causas accesorias la contractilidad y elasticidad de las paredes venosas, las contracciones de los músculos y hasta los movimientos de la respiración. También ayudan la progresión de la sangre si bien de un modo pasivo, la disposición de las válvulas venosas que abriéndose en dirección de la corriente normal, se cierran en sentido contrario y por tanto impiden el retroceso.

Desarrollo. — En los tiempos primeros embrionarios sólo existen dos troncos venosos laterales y simétricos, después se verifican metamorfosis considerables hasta aparecer las venas definitivas, en las cuales se ha perdido mucho aquella simetría.

Anomalías. — Se multiplican extraordinariamente, hasta el extremo de que hay muchas que tienen casi siempre anómalo su origen y su trayecto, conservándose la normalidad tan sólo en la terminación; pero estas anomalías no merecen fijar tanto la atención como las arteriales, por su menor importancia quirúrgica.

VENAS EN PARTICULAR.

El plan descriptivo que se debe emplear tendrá mucha analogía con el usado para las arterias, teniendo presente las modificaciones naturales que en él induce el orden de la exposición.

No están conformes todos los anatómicos acerca de este orden; pero el más natural consiste en seguir el curso que lleva la sangre, tanto más cuanto que las ramificaciones venosas parecen ser continuación de las arteriales.

Resultará de esto, que haré la exposición según las agrupaciones ó árboles que existen, y en cada uno de ellos consideraré como origen á las ramificaciones más delicadas ó capilares y como terminación á los troncos, de modo que los vasos correspondientes á los *colaterales* arteriales serán aquí ramos venosos *afluentes*.

Aparato venoso pulmonar.

Las *venas pulmonares* á quienes llaman los antiguos *venas arteriosas* porque conducen sangre arterial, son la representación de las arterias pulmonares, sirviendo para completar la circulación menor.

Su calibre es superior al de las arterias correspondientes, su origen está enlazado á la terminación de los capilares de las arterias, su trayecto es convergente hacia la aurícula izquierda en donde desaguan.

Forman ordinariamente cuatro troncos que caminan separados hasta su terminación; mas á veces existen sólo tres y otras hay cinco, procediendo en este caso cada tronco de un lóbulo pulmonar, de suerte que existirán tres derechas y dos izquierdas.

Las cuatro venas pulmonares normales son dos derechas, una anterior, otra posterior y dos izquierdas, una anterior y otra posterior.

La *vena pulmonar derecha anterior* tiene sus raíces en las ramificaciones arteriales de los dos lóbulos superiores del pulmón

derecho, caminan reuniéndose y formando ramos cada vez más voluminosos hasta llegar á la parte más anterior de la raíz del pulmón por debajo de la raíz del bronquio correspondiente y por encima del de la vena pulmonar posterior; en este punto comienza el tronco que me ocupa y se dirige hacia adentro con alguna oblicuidad hacia abajo, pasando por encima de la aurícula derecha y por detrás de la vena cava superior, penetra en el pericardio y en seguida termina en el ángulo anterior derecho de la aurícula izquierda.

La *vena pulmonar derecha posterior* tiene sus raíces en el lóbulo inferior del pulmón del mismo lado, aparece el tronco en la parte más posterior de la raíz pulmonar debajo del nivel de la precedente; camina hacia adentro casi horizontal por encima de la aurícula derecha y por delante de la vena ázigos, perfora también al pericardio y se abre en el ángulo posterior derecho de la aurícula izquierda.

La *vena pulmonar izquierda anterior* tiene sus raíces en el lóbulo superior del pulmón de este lado, su tronco aparece en la parte más anterior de la raíz pulmonar, es más corto que las venas derechas, camina hacia adentro por detrás del tronco de la arteria pulmonar y por encima de la aurícula izquierda, perfora al pericardio y termina en el ángulo anterior izquierdo de aquella aurícula.

La *vena pulmonar izquierda posterior* tiene sus raíces en el lóbulo inferior del mismo pulmón, aparece su tronco en la raíz pulmonar, es también más corto que las venas derechas, camina horizontalmente hacia adentro por detrás de la vena precedente y por encima de la aurícula izquierda, perfora al pericardio y concluye abriéndose en el ángulo posterior izquierdo de esa aurícula.

Aparato venoso cardiaco.

Se compone de todas las venas que nacen en las terminaciones de las arterias cardiacas, cuya distribución imitan y de las cuales pueden considerarse como representantes.

La disposición de los troncos venosos cardiacos no es siempre la misma, ni enteramente igual á la que ofrecen las arterias,

puede considerarse como la más frecuente la que consiste en existir: 1.°, la vena coronaria mayor y 2.° las venas coronarias menores.

Vena coronaria mayor. Es un tronco que nace á favor de varias raíces delante de la punta del corazón, asciende alojado en el surco interventricular anterior y al llegar á su parte más alta recoda hacia la izquierda y ocupa en toda su longitud el surco aurículo-ventricular izquierdo, de modo que llega á la cara posterior del corazón y termina en la parte más interna é inferior de la pared posterior de la aurícula derecha, casi contigua al tabique interauricular.

En este trayecto va siempre acompañada de la arteria cardiaca izquierda, no presenta válvulas en su interior y sí una grande que ya conocemos en su terminación auricular, denominada válvula de Thebesio.

Su calibre va aumentando gradualmente desde el origen á la terminación porque recibe los ramos siguientes:

1.° Muchas venas que proceden de la cara anterior de los dos ventrículos, del tabique interventricular y aún de la aurícula izquierda.

2.° Una vena más gruesa que nace en el vértice del corazón y ocupa el borde izquierdo de su porción ventricular, llamada *vena cardiaca izquierda.*

3.° Algunos ramitos procedentes de la cara posterior del ventrículo izquierdo.

4.° Finalmente, la *vena cardiaca posterior media*, que es gruesa, ocupa el surco interventricular posterior, recoge venitas de toda la cara posterior del corazón y termina abriéndose en la coronaria mayor cerca de su terminación, excepto algunas veces que se abre de un modo directo en la aurícula derecha.

Venas coronarias menores, innominadas ó de Vieussens. Son algunos vasitos procedentes de la cara anterior del ventrículo derecho, que ascienden serpeando y van á desembocar hacia la parte inferior de la aurícula derecha; entre ellos es notable uno mayor, que ocupa el borde derecho del corazón, llamado por varios anatómicos *vena de Galeno.*

Algunas veces se reunen muchas de estas venas cardiacas menores y forman un tronco grueso que ocupa el surco aurículo-ventricular derecho, acompaña á la arteria cardiaca derecha y

desemboca en la terminación de la vena coronaria mayor hacia el mismo punto que la vena cardiaca posterior media.

Aparte de todas las venas dichas, algunos anatómicos han supuesto la existencia de otras muy pequeñas que se llaman *venas de Thebesio;* pero está demostrado que las pequeñas depresiones perceptibles en el interior de la aurícula derecha, consideradas como terminación de estas venas, son verdaderas depresiones.

Aparato de la vena cava superior ó descendente.

Este es la representación de las arterias nacidas del cayado aórtico, de lo cual se deduce que se pueden considerar á todos sus ramos como formando dos corrientes, una procedente de la cabeza y cuello y otra de los miembros torácicos; la primera acompaña á la arteria carótida primitiva y la segunda á la arteria subclavia; el tronco de aquélla se llama *vena yugular interna* y el de ésta *vena subclavia.*

Subaparato de la vena yugular interna.

Es engendrado por corrientes venosas que proceden de la cabeza y del cuello, las cuales forman tres agrupaciones principales, á saber: 1.°, venas del interior del cráneo y del díploe de los huesos craneales; 2.°, venas del exterior del cráneo y de la cara, y 3.°, venas subcutáneas del cuello.

Venas del interior del cráneo y diplóicas.

Forman unos espacios longitudinales, huecos, existentes en el espesor de la dura-madre, conocidos bajo los nombres de *senos;* en ellos desaguan numerosísimas venas encefálicas y las venas diplóicas.

Los *senos de la dura-madre* resultan del desdoblamiento de las hojas que forman los repliegues de la dura-madre; así es que tienen forma prismático-triangular; no tienen la estructura de las venas, pero sí están tapizadas de su membrana interna; carecen

de válvulas, mas suelen presentar algunos filamentos fibrosos interpuestos como redes en sus cavidades; no acompañan á las arterias ni guardan analogía con ellas, sino que por punto general siguen el trayecto de las grandes cisuras del encéfalo y de los canales que ofrece la superficie de la cavidad craneal; quedan boquiabiertos cuando se hace su sección, y tienen muchas comunicaciones con las venas del exterior del cráneo, cuyas anastomosis principales se llaman *venas emisarias de Santorini;* también se comunican con los senos raquidianos.

Estos senos forman dos secciones; una correspondiente á la bóveda y parte posterior del cráneo, compuesta de los siguientes: el *longitudinal superior,* el *longitudinal inferior,* el *recto,* los *dos laterales* y el *occipital posterior.* La sección segunda pertenece á la base craneal y se compone de los senos *esfeno-parietales,* los *cavernosos,* el *circular,* los *petrosos superiores,* los *petrosos inferiores* y el *occipital anterior.*

Las dos corrientes de senos llevan al fin toda su sangre á los dos agujeros rasgados posteriores, engendrando en cada uno de ellos una dilatación venosa llamada *golfo,* que es el origen de la vena yugular interna de los autores, cuya vena será denominada por nosotros, en este punto, *vena cefálica interior* ó *vena encefálica.*

Senos de la dura-madre correspondientes á la corriente superior.—1.° *Seno longitudinal superior.*—Es impar y central, se extiende desde la cresta frontal y aún desde la apófisis cristagalli del etmoides hasta la protuberancia occipital interna; ocupa todo el canal longitudinal superior del cráneo y está formado por el desdoblamiento de las dos hojas que forman el borde convexo de la grande hoz de la dura-madre, de manera que su luz es prismático-triangular, teniendo una cara superior y dos inferiores; su calibre va aumentando desde la extremidad anterior que está muy afilada, hasta la extremidad posterior que es gruesa y se divide en dos ramas desiguales y continuas con el origen de los dos canales laterales; en su interior ofrece aspecto reticular, ya que no tiene válvulas, producido por la existencia de algunas bridas fibrosas que le atraviesan y se cruzan, de ciertas granulaciones blancas y de numerosos orificios terminales de venas.

Acuden á desembocar á este seno numerosísimas venas, mu-

chas de las cuales hacen su desagüe en dirección opuesta á la corriente del seno; se pueden reducir las venas aferentes á las siguientes:

a. Algunos ramitos pequeños que proceden de la parte más alta de la mucosa de las fosas nasales, muy desarrolladas en los niños y nunca existentes en los ancianos.

b. Numerosísimas venitas procedentes de las caras convexas de los hemisferios cerebrales, unas grandes y otras pequeñas, que se pueden dividir en anteriores, medias y posteriores.

c. Algunos ramitos ascendentes que vienen de la cara interna de los hemisferios cerebrales.

d. Las venas diplóicas nacidas en el frontal y en los parietales.

e. Varias venas emisarias de Santorini y sobre todo las que atraviesan los agujeros parietales.

2.° *Seno longitudinal inferior.*—También es impar y central, se extiende desde la apófisis cristagalli hasta la extremidad anterior del seno recto; está formado por el borde cóncavo de la grande hoz de la dura-madre; va agrandándose desde su extremidad anterior á la posterior y no ofrece bien marcada la forma prismático-triangular de otros senos, así es que parece una vena.

Recibe muchas venitas afluentes, á saber: algunas pequeñísimas de la mucosa nasal, casi todas las de la hoz mayor de la dura-madre y algunas que proceden de la cara interna de los hemisferios cerebrales y del cuerpo calloso.

3.° *Seno recto.*—Es impar y central, extendido desde la extremidad posterior del seno longitudinal inferior hasta la protuberancia occipital interna; parece una continuación de aquel seno; camina casi de un modo rectilíneo y oblicuamente hacia abajo y hacia atrás; está formado por la reunión de la base de la hoz mayor de la dura-madre y la tienda del cerebelo.

Las venas afluentes que recibe este seno son bastante numerosas, unas proceden de la cara inferior y de los lóbulos posteriores del cerebro; otra llamada *vena cerebelosa superior* viene del cerebelo, camina por la cara inferior de su tienda y concluye en la parte anterior del seno que me ocupa; en fin, el vaso afluente principal es la *vena de Galeno,* la cual algunas veces doble, es gruesa, camina de adelante á atrás en el espesor de la tela coroidea; procede de los ventrículos laterales y desagua por su extremidad posterior en la anterior del seno recto, de manera

que este parece el resultado de la unión ó anastomosis del seno longitudinal inferior con la vena de Galeno.

4.° *Senos laterales.*—Son en número de dos, uno en cada lado, que siguen el mismo trayecto de los canales laterales del cráneo, de manera que caminan primero hacia afuera y después hacen un gran recodo y marchan hacia abajo, adelante y adentro; dan principio en la protuberancia occipital interna como si fueran la bifurcación del seno longitudinal superior, terminan en los agujeros rasgados posteriores, continuándose con las dilataciones que éstos ofrecen bajo el nombre de golfos de las venas yugulares; están fraguados en la unión del borde convexo de la tienda del cerebelo con la dura-madre craneal.

La reunión del origen de estos senos con la terminación del longitudinal superior y del recto da lugar á la formación de un espacio dilatado é irregular que se asemeja al remanso que forman varias corrientes cuando se reunen; ocupa la protuberancia occipital interna y se llama *prensa de Herófilo.*

Los senos laterales reciben afluentes; siendo las principales algunas venas que proceden de las partes laterales é inferiores del cerebro; algunas otras bastante gruesas que vienen de la parte lateral é inferior del cerebelo; la *vena mastoidea* que es muy voluminosa, y atravesando el agujero mastoideo, establece una comunicación ancha entre las venas occipitales y los senos. También desaguan en ellos los senos petrosos superiores, que se abren en el recodo, formando una anastomosis importante entre los senos de la corriente superior y los de la corriente inferior, é igualmente desaguan los senos occipitales posteriores, que se abren cerca de la terminación.

5.° *Senos occipitales posteriores.*—Son los más pequeños de la dura-madre; comienzan en la parte inferior de la prensa de Herófilo, descienden por el borde convexo de la pequeña hoz del cerebelo formando un solo seno, llegan al agujero occipital y se separan costeando por los dos lados á este agujero, hasta que terminan en los agujeros rasgados posteriores unidos á la terminación de los senos laterales; por último, reciben algunas venas diplóicas y de la dura-madre.

SENOS DE LA DURA-MADRE CORRESPONDIENTES Á LA CORRIENTE INFERIOR.—1.° *Senos cavernosos.*—Son dos muy notables por su

gran diámetro y corta longitud situados en los canales laterales del cuerpo del esfenoides, caminan hacia atrás y hacia abajo divergiendo ligeramente; su extremidad anterior corresponde á la hendidura esfenoidal y la extremidad posterior ó terminación está encima del vértice del peñasco, bifurcándose en dos ramas que son los senos petrosos superior é inferior; dentro de su cavidad existen muchos filamentos que se cruzan proporcionándoles un aspecto reticular ó cavernoso.

Cada seno tiene conexiones de mucho interés; la arteria carótida interna recorre su interior haciendo una doble combadura, el nervio del sexto par también atraviesa su interior y los nervios de los pares tercero, cuarto y parte del quinto caminan embebidos por la pared externa de estos senos.

Numerosos vasos afluyen á ellos, á saber:

a. Los *senos parieto-témporo-esfenoidales* son dos, que llegan á la extremidad anterior de los senos cavernosos formando uno de sus orígenes; se hallan colocados en la sutura corono-parietal, á veces alojados en un canal; poco perceptibles al principio descienden hasta llegar á las alas de Ingrasias, en donde ya se abultan notablemente y se colocan debajo de su borde posterior y terminan en la extremidad anterior de los senos cavernosos; reciben algunas venas diplóicas anteriores, otras meníngeas medias y algunas cerebrales anteriores.

b. La *vena oftálmica* es el segundo origen y el más importante de los senos cavernosos; representa con bastante exactitud á la arteria de igual nombre; nace en el ángulo interno del ojo de una anastomosis que tiene con la vena angular, camina hacia atrás por la pared interna de la órbita, pasando por encima y después por la parte interna del nervio óptico; entra á la cavidad craneal por la parte más ancha de la hendidura esfenoidal, y en seguida termina en la extremidad anterior de los senos cavernosos. En trayecto tan largo acuden á este tronco todas las venas que acompañan á las arterias colaterales de la oftálmica sin más diferencias importantes que las dos siguientes: muchos de esos ramos colaterales se reunen en un tronco que parece una segunda vena oftálmica, la cual termina en la principal; las venas ciliares no se parecen á las arterias correspondientes, las anteriores ó iridianas van á abrirse en las venas musculares y las posteriores ó coroidianas se reunen en cuatro grupos distintos, enlazados

entre sí en forma de torbellinos que se denominan *vasa-vorticosa*, engendrando cada grupo una venita que atraviesa la esclerótica.

c. Algunas venas meníngeas medias, sobre todo las que acompañan á las ramas anteriores de la arteria de este nombre.

d. Algunas venas cerebrales anteriores nacidas en la cara inferior del lóbulo cerebral anterior.

2.º *Seno circular ó seno coronario de la silla turca.* — Está rodeando al cuerpo pituitario y formado por el repliegue de la dura-madre que rodea á la silla turca; se compone de dos arcos, uno anterior y otro posterior que, uniéndose por sus extremos laterales, se abren en los senos cavernosos y así forman una anastomosis muy importante entre ambos. Recibe algunas venitas procedentes de la glándula pituitaria y de la dura-madre.

3.º *Seno transverso de la silla turca.* — Es otra anastomosis transversal que hay entre los senos cavernosos; á veces aparece doble ó triple y enlaza también á los senos petrosos inferiores; está colocado detrás y debajo de las apófisis clinoides posteriores.

4.º *Senos petrosos superiores.* — Son dos, alojados en un canal que existe en el borde superior posterior de los peñascos; dan principio en la terminación de los senos cavernosos, caminan hacia atrás y afuera y concluyen en el recodo de los senos laterales, estableciendo una anastomosis importante entre éstos y los cavernosos. Reciben algunas venitas meníngeas y otras procedentes del cerebelo y de la médula oblongada.

5.º *Senos petrosos inferiores.* — Son dos más cortos, pero más anchos que los precedentes; caminan hacia abajo y atrás siguiendo la dirección de la sutura formada entre el peñasco y la apófisis basilar del occipital, en cuyo sitio existe muchas veces un canal; su origen corresponde á la terminación de los senos cavernosos y su terminación está en los agujeros rasgados posteriores hacia la parte anterior del golfo de la vena encefálica. Reciben algunas venitas meníngeas, otras que proceden de la porción interna del oido y una vena que viene del plexo pterigoideo atravesando el agujero rasgado anterior.

6.º *Seno occipital anterior.* — Es más bien un plexo venoso transversal, delgado é inconstante; sus dos extremidades laterales se abren en los dos senos petrosos inferiores, sirviendo de anastomosis entre ambos; se halla situado en el canal basilar del occi-

pital y podría representar á los plexos venosos existentes detrás de los cuerpos de las vértebras.

VENAS DIPLÓICAS.—Son conductos ramificados, fraguados en el espesor de la sustancia diplóica, tapizados de una membranita semejante á la túnica interna de las venas, que no tienen representantes arteriales, van agrandándose con la edad y tienden á anastomosarse unas con otras.

Forman varias corrientes las cuales pueden reducirse á las que siguen:

1.° *Venas diplóicas frontales.*—Aparecen en la parte superior del coronal, descienden por él, terminan en alguno de los orificios supra-orbitarios, se distribuyen como las arterias frontales y ofrecen algunas dilataciones.

2.° *Venas diplóicas temporales anteriores.*—Están ramificadas en los huesos coronal, parietal, ala grande del esfenoides y temporal y se abren en alguna vena meníngea media y en los senos parieto-témporo-esfenoidales.

3.° *Venas diplóicas temporales posteriores.*—Están ramificadas por los temporales y parietales y descienden para abrirse en los senos laterales.

4.° *Venas diplóicas occipitales.*—Están fraguadas en el espesor de este hueso y descienden hasta que terminan ya en alguna vena occipital, ya en la prensa de Herófilo, ya en los senos laterales.

VENA CEFÁLICA INTERNA Ó VENA ENCEFÁLICA.—Según el estudio que se acaba de hacer de los senos de la dura-madre y venas diplóicas, aparece que afluyen á los agujeros rasgados posteriores todas aquellas corrientes, las cuales en último extremo deben ser consideradas como representación de las arterias encefálicas y oftálmicas, es decir, de los ramos procedentes de las arterias carótidas internas y vertebrales.

En los agujeros rasgados posteriores dan principio, á favor de las dilataciones denominadas *golfos,* dos venas muy importantes, llamadas por los autores *venas yugulares internas;* pero considerando cuán importante es armonizar el estudio de las venas con el de las arterias, vamos á seguir en este punto y en parte la opinión del doctor Fourquet, dividiendo á todo el tronco que los

autores llaman vena yugular interna en dos trozos; uno superior, que llega próximamente al nivel del hioides y otro inferior más grande; aquél será designado con el nombre de *vena cefálica interna ó encefálica,* porque acarrea toda la sangre de la cavidad craneal, éste conservará el nombre de *vena yugular interna.*

La vena cefálica interna, pues, representa por su posición á la arteria carótida interna, da principio en el golfo del agujero rasgado posterior, desciende verticalmente acompañando á la arteria carótida interna, por delante de las cuatro vértebras cervicales primeras y de sus músculos prevertebrales por detrás y hacia afuera de la faringe y de la arteria mencionada y por detrás y hacia adentro de los músculos estiloideos y vientre posterior del digástrico; llega al nivel de la laringe debajo del hueso hioides, y uniéndose á una gruesa corriente venosa que procede del exterior de la cabeza y que llamaremos *vena cefálica externa*, termina y da origen á la vena yugular interna.

En este trayecto recibe por lo general algunas venas faríngeas y occipitales profundas; las primeras forman un gran plexo que cubre la parte superior, posterior y externa de la faringe y se enlazan con otras venas faríngeas inferiores; las segundas caminan hacia adelante cubiertas por los músculos trapecio, esplenio, complexo y esterno-cleido-mastoideo.

Venas del exterior del cráneo y de la cara.

La mayor parte corresponden á las arterias, si bien es necesario para descubrir todas las analogías existentes, cambiar un poco la descripción que comunmente se hace de estos vasos importantes. También es cierto que las anomalías numerosísimas que ofrecen, dificultan el señalamiento de esas analogías.

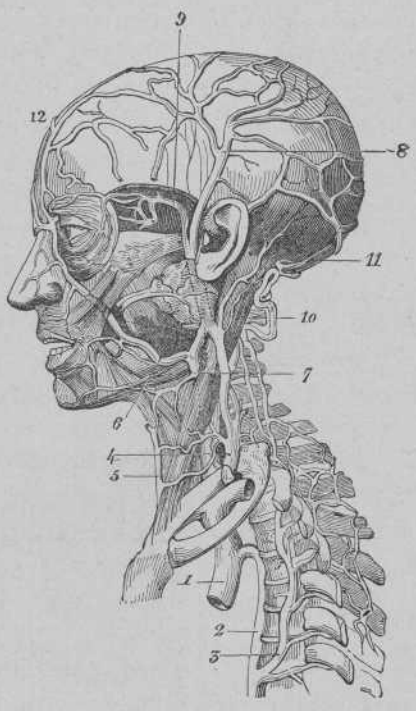
Las muchas venas nacidas en la cara, en el exterior del cráneo y algunas que proceden de la dura-madre y aún de la sustancia diplóica, forman dos corrientes, una anterior, cuyo tronco será llamado *vena facial anterior* y es representante de la arteria facial, y otra posterior, cuyo tronco se denomina *vena facial posterior,* que puede ser apreciada como representante del trozo parotídeo de la arteria carótida externa; después, uniéndose ambas venas faciales, forman un pequeño tronco que representará á la porción

cervical de la carótida externa y se designará con los nombres de *vena facial común* ó *vena cefálica exterior.*

VENAS QUE ENGENDRAN Á LA FACIAL ANTERIOR.—Tienen dos orígenes principales, uno formado por la vena *frontal* ó *preparada*, que á veces es muy gruesa, desciende desde el nivel de la sutura corono-parietal, aproximándose á la línea media de la frente hasta la nariz, se anastomosa á menudo con la del lado contrario y cuando termina se suele unir con la superciliar; el segundo origen es esta *vena superciliar* que procede de tejidos de la frente y se halla colocada á la parte externa de la vena preparada.

Los dos orígenes venosos que acabo de decir, después de unirse y anastomosarse con la vena oftálmica, formando á manera de un pequeño plexo, engendran un tronquito que ocupa el ángulo interno del ojo, *vena angular;* esta es verdaderamente el trozo primero de la *vena facial anterior* ó *vena maxilar externa,* la cual camina hacia abajo, hacia afuera y un poco hacia atrás, situándose en un plano más posterior y superficial que el de la arteria correspondiente; marcha como zurciendo á los músculos de la cara, de modo que sólo está cubierta por los zigomáticos y las fibras del risorio de Santorini, deslízase entre el músculo cutáneo y la glándula

Fig. 195.



Venas superficiales de la cabeza y del cuello.

1, 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 tiroidea superior; 8, vena temporal superficial; 9, vena temporal media; 10, vena yugular posterior; 11, vena occipital; 12, vena frontal ó preparada.

submaxilar, descendiendo cerca de dos centímetros de distancia por debajo de la base de la mandíbula, termina y se une á la vena facial posterior para formar la facial común.

En su trayecto recibe una anastomosis en arco de su compañera del lado contrario, á nivel de la raíz de la nariz y después algunas *venitas palpebrales, las dorsales de la nariz, las coronarias de los labios y las alveolares.*

VENAS QUE ENGENDRAN Á LA FACIAL POSTERIOR.—Tienen dos orígenes, la temporal superficial y la maxilar interna, representando á los ramos terminales de la arteria carótida externa.

La *vena temporal superficial* procede de dos ramos, uno anterior ó frontal y otro posterior ó parietal, los cuales se anastomosan entre sí y además con la vena preparada, con la occipital, con algunos senos craneales, mediante emisarias de Santorini y á veces con las del lado contrario; aquellos dos ramos convergen y se unen detrás de la base de la apófisis zigomática, formando un tronco que se coloca detrás y más superficialmente de la arteria temporal superficial; después la vena profundiza, sigue descendiendo por detrás del cuello y termina uniéndose á la maxilar interna.

A esta vena afluyen otras que representan en su mayor parte á los ramos colaterales de la arteria temporal superficial; son las principales *las temporales medias, las transversales de la cara, algunas parotídeas, algunas masetéricas* y *las auriculares anteriores y aun posterior;* merece el que se fije la atención en una anastomosis que existe frecuentemente entre las transversales de la cara y la llamada *vena maxilar interna anterior.*

La *vena maxilar interna* puede decirse que está formada en su origen por el *plexo pterigoideo,* el cual rodea al músculo pterigoideo externo, con quien establece conexiones íntimas; se halla construído por la afluencia de numerosas venitas que acompañan á la mayor parte de los ramos colaterales de la arteria maxilar interna, especialmente por *venas nasales, infra-orbitarias, temporales profundas, timpánicas, pterigoideas,* algunas *diplóicas* y algunas *alveolares;* debe fijarse la atención en las venas meníngeas medias, porque á menudo establecen relaciones con algún seno de la dura-madre; también son de importancia algunos ramitos que desde el plexo pterigoideo marchan hacia adelante

para enlazarse con la vena facial anterior ó con las transversales de la cara; al tronco formado por estos ramitos se denomina *vena maxilar interna anterior.*

El tronco de la vena maxilar interna en seguida que se aisla del plexo pteroigideo camina hacia afuera y atrás cruzando la cara interna del cóndilo de la mandíbula y termina á nivel de éste uniéndose á la vena temporal superficial.

De tal unión resulta la *vena facial posterior,* la cual desciende hasta algo más abajo del ángulo de la mandíbula embebida en la glándula parótida, por detrás de la rama de la misma mandíbula y por detrás y á la parte externa de la arteria carótida externa. En su camino recibe como afluentes varias venitas parotídeas y alguna occipital; cuando llega al ángulo del maxilar inferior se divide frecuentemente en dos ramos, uno anterior profundo, que siendo su continuación va á unirse á la vena facial anterior y otro posterior superficial que se convierte en uno de los orígenes frecuentes de la vena yugular externa.

Vena cefálica externa ó facial común. — Como tal se debe estimar el pequeño tronco extendido desde la terminación de la vena facial anterior hasta la yugular interna; camina oblicuamente hacia abajo, acompañando, aunque á cierta distancia, al primer trozo de la carótida externa y llegando á nivel de la membrana hio-tiroidea, se une á la gruesa corriente procedente del interior de la cabeza, que hemos llamado vena cefálica interna, dando origen á la yugular interna.

Afluyen á este tronco muchas corrientes venosas, con especialidad las *linguales,* las *laríngeas superiores* y las *tiroideas superiores;* las primeras caminan divididas en tres grupos, uno superior que nace en los tejidos superiores y posteriores de la lengua, otro medio que viene de la intimidad del tejido carnoso de la misma lengua y rodea á la arteria ranina y otro anterior que procede del frenillo é inmediaciones del nervio hipogloso, siendo casi satélite de la arteria sublingual.

La descripción que acabo de hacer ofrece tantas excepciones que sería difícil afirmar con certeza si ella constituye el tipo de la regla general, pero ocurre lo mismo con cualquiera otra que se aceptase.

Venas subcutáneas del cuello.

Este grupo importantísimo de venas tiene su colocación aquí, porque los dos troncos principales á que da origen marchan á desaguar en la terminación de la vena yugular interna ó en la reunión de ésta con la vena subclavia; abundan bastante las corrientes subcutáneas en esta región, dando lugar á la formación de las *venas yugular externa* y *yugular anterior.*

VENA YUGULAR EXTERNA Y SUS AFLUENTES. — Este vaso, que ocupa la región lateral del cuello, nace de maneras muy variadas, siendo lo más frecuente que proceda del ramo posterior superficial de la bifurcación de la vena facial posterior, ó de algunas venitas suprahioideas, ó de la occipital superficial, ó de la temporal superficial y aún de la maxilar interna; en estos dos últimos casos se puede decir que reemplaza á la parte principal de la vena facial posterior. Aparece bien caracterizada ya á nivel del ángulo de la mandíbula y camina hacia abajo y un poco hacia atrás y afuera, trazando una curva ligera de concavidad anterior, llega á la región supra-clavicular y forma un recodo fuerte, terminando en seguida sola ó unida á la yugular anterior en la confluencia de las venas yugular interna y subclavia; ofrece una ó más válvulas, sobre todo hacia su terminación.

Puede dividirse en dos mitades, superior é inferior, cuyo punto de unión corresponde un poco por debajo de la mitad de la altura del borde posterior del esterno-cleido-mastoideo.

La mitad superior es muy delgada; se halla colocada entre la fascia superficial y la aponeurosis cervical superficial, á quienes está adherida fuertemente; también tiene conexiones inmediatas con el nervio auricular inferior; en su parte más baja está cruzada por el nervio cervical transverso.

La mitad inferior es más gruesa, al principio sigue colocada entre el músculo cutáneo y la aponeurosis del esterno-cleido-mastoideo; pero cuando hace su recodo terminal profundiza colocándose detrás de la inserción clavicular del esterno-cleido-mastoideo y después detrás del plano á que corresponde el omóplato-hioideo; esta última porción encorvada está en relación con numerosos nervios de los descendentes del plexo cervical superficial.

Se deduce de las conexiones dichas que el sitio de menos riesgo para sangrar á esta vena corresponde á la parte superior de su mitad inferior.

Los vasos principales que afluyen á ella son los siguientes: 1.°, una ó más anastomosis de la yugular anterior; 2.°, la *vena occipital superficial* que viene acompañando á la arteria correspondiente y establece conexiones con algunos senos de la duramadre; 3.°, las venas escapulares superior y posterior, las cuales siendo satélites de las arterias homónimas terminan en el último trozo de la vena que me ocupa; 4.°, una anastomosis inconstante de la vena cefálica que cruza perpendicularmente la clavícula y se abre en el recodo terminal de la yugular externa y 5.°, varios ramos subcutáneos.

Vena yugular anterior y sus afluentes.—Es poco voluminosa, su diámetro se halla en razón inversa del que tiene la vena yugular externa. Debe su origen á la reunión de algunas venitas supra-hioideas, ó á las submentales, ó á algunos ramitos procedentes de las venas lingual ó facial; aparece libre en la región supra-hioidea y dirígese casi rectamente hacia abajo y un poco adelante y adentro como costeando el borde anterior del esterno-cleido-mastoideo, hasta que se aproxima á la distancia de centímetro y medio á la horquilla del esternón, en donde recoda formando una curva de concavidad externa y marcha á terminar sola ó unida con la vena yugular externa á la confluencia de la yugular interna y subclavia.

La situación y conexiones de este vaso tienen mucha analogía con lo expuesto para la vena yugular externa; en su porción superior se halla colocada entre la fascia superficial y la aponeurosis cervical superficial y su porción terminal es mucho más profunda colocándose detrás de las aponeurosis cervicales superficial y media.

Recibe pocos vasos afluentes, á saber: algunos subcutáneos, algunos traqueales y tiroideos, una ó más anastomosis de las venas yugular interna y yugular externa, y una ó más anastomosis de la yugular anterior contraria, siendo la más importante un ramo transversal que enlaza los dos arcos terminales de ambas apoyándose encima de la horquilla del esternón.

Vena yugular interna.

Conforme la consideramos nosotros es más corta que según es apreciada generalmente, puesto que toda la porción comprendida entre el agujero rasgado posterior y el hioides ha sido considerada como vena cefálica interior, representante de la arteria carótida interna.

Resulta que la vena yugular interna da principio en la unión de las dos venas cefálicas interna y externa á nivel de la membrana hio-tiroidea, desciende verticalmente y termina uniéndose á la vena subclavia, detrás, encima y un poco á la parte externa de la articulación esterno-clavicular, representando con bastante exactitud á la arteria carótida primitiva. Es la vena yugular más voluminosa; aunque su calibre está en razón inversa del correspondiente á las yugulares externa y anterior, alcanza generalmente un diámetro de ocho á diez milímetros; en su terminación se frunce un poco, formándose por encima de este fruncimiento una dilatación ó ampolla. Ofrece en su trayecto dos, tres ó más válvulas dispuestas apareadamente ó aisladas; tiene conexiones de mucho interés; las principales son las siguientes: por delante y afuera, con el músculo cutáneo, el esterno-cleido-mastoideo, el omóplato-hioideo y á veces un asa del nervio hipogloso; por detrás, con las apófisis transversas de las cuatro vértebras cervicales últimas y aun de la primera dorsal, con los músculos prevertebrales y escaleno anterior, con la arteria carótida primitiva y nervios que la acompañan; la terminación viene á colocarse detrás del asa terminal de la yugular anterior y aún de la yugular externa y delante de la arteria subclavia y de la vena vertebral.

Recibe pocas venas afluentes; sin embargo, siempre acuden á ella las venas tiroideas medias y las yugulares externa y anterior; por excepción pueden afluir la vena vertebral, la yugular posterior y algunas tiroideas inferiores. En su confluencia con la subclavia se abren el conducto torácico y la vena linfática, aquél en el lado izquierdo y ésta en el derecho.

Aunque son poco numerosas las anomalías que ofrece, reducidas regularmente á alteraciones de desarrollo ó cambio de número de las venas afluentes, pueden ser muy importantes por su influencia en la circulación.

Venas de los miembros torácicos.

Constituyen el subaparato de la vena subclavia; son numerosísimas y forman dos corrientes, una profunda y otra superficial; así es que se dividen en venas profundas y venas superficiales.

Venas profundas de los miembros torácicos.

Representando con toda exactitud á las arterias, no merecen en realidad el que se dé una descripción minuciosa de ellas. Pero sí debe saberse que cada arteria va acompañada de dos venas, hasta que éstas llegan á la axila en donde aparece una sola vena axilar; muchas ofrecen algunas válvulas; algunos troncos gruesos establecen relaciones bastante estrechas con las aponeurosis adyacentes, de manera que quedan boquiabiertas cuando se cortan y en diferentes puntos establecen anastomosis con las venas superficiales, anastomosis que varían mucho según los individuos.

En la mano el mayor número de raíces venosas corresponde á la palma de los dedos y del metacarpo; estas raíces engendran arcos venosos que á su vez dan lugar á dos *venas radiales* y dos *venas cubitales*, las cuales ascienden costeando las arterias de igual nombre y recibiendo muchos ramos afluentes, satélites de los ramos colaterales de aquellas arterias.

A nivel de la bifurcación de la arteria humeral se unen las cuatro venas profundas del antebrazo y dan lugar á dos *venas humerales,* de las cuales una que es más gruesa se coloca detrás y á la parte externa de la arteria y la otra más delgada, delante y á la parte interna; ascienden recibiendo los ramos afluentes que naturalmente les corresponden y al llegar al nivel del tendón del pectoral mayor, aunque á alturas diferentes de él, terminan reuniéndose.

De esta unión resulta formada la *vena axilar,* que es única como la arteria, de volumen considerable, atraviesa oblicuamente el hueco axilar, correspondiendo por delante á los dos músculos

pectorales; está situada á la parte interna de la arteria, en un plano más superficial que ella, pero como camina diagonalmente, los dos vasos se ponen en contacto en la mitad inferior, mientras que están bien separados en la mitad superior. Cuando esta vena llega á colocarse detrás del músculo subclavio termina trasformándose en la *vena subclavia.* En su trayecto recibe las venas afluentes que corresponden á los ramos colaterales de la arteria correspondiente, debiendo fijar la atención el volumen considerable de las venas escapulares inferiores.

Venas superficiales de los miembros torácicos.

La sección importantísima que constituyen, no tiene representación verdadera en el aparato arterial.

Las raíces venosas abundan mucho más en el dorso de los dedos que en su palma; unas y otras engendran en el dorso de cada dedo dos *venitas colaterales,* que ascienden y penetran en el dorso del metacarpo, engendrando en unión de otras venitas procedentes de la palma de la mano una *red metacarpiana* de mallas bastante anchas y casi todas subcutáneas.

Entre los ramos que forman esta red existen dos muy desarrollados, uno situado detrás del espacio interóseo cuarto, que está formado muchas veces por las venas colaterales de los dos dedos últimos y se llama *vena salvatela* ó *basílica del dedo quinto* y otro colocado detrás del espacio interóseo primero, que está formado por las colaterales de los dedos primeros y se llama *vena cefálica del pulgar.*

Estas dos venas y otros muchos ramos de la red metacarpiana dorsal ascienden por detrás del carpo, con tan poca uniformidad, que es difícil encontrar dos individuos enteramente iguales. Por punto general la vena salvatela y la vena cefálica del pulgar penetran en el antebrazo, dando lugar á una vena *cubital* y á otra *radial;* además, salen otras dos venas gruesas de la red metacarpiana dorsal, que van al antebrazo y engendran otra vena cubital y otra radial, resultando que esta región ofrece dos venas *radiales* y dos venas *cubitales.*

Las cuatro ocupan inferiormente la cara posterior del antebrazo, después rodean el borde correspondiente para colocarse en

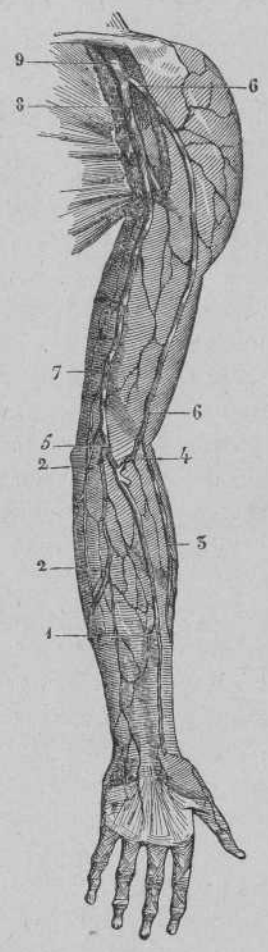
la región anterior del mismo antebrazo, lo cual tiene lugar hacia la parte media de su altura, y por último, terminan á alturas diversas en el tercio superior de la cara anterior antibraquial. Estas cuatro venas se anastomosan muchas veces mediante ramos colaterales que se envían mútuamente y forman plexos de mallas muy anchas, que son más gruesos y perceptibles en el dorso que en la región anterior.

También presenta generalmente el antebrazo otra corriente venosa hacia la línea media de su región anterior, cuya corriente lleva el nombre de *vena mediana* ó *vena mediana media;* es casi siempre delgada, tiene sus raíces en la parte anterior y superior del metacarpo y en la cara anterior del carpo, asciende casi rectilíneamente, suele anastomosarse con una vena radial superficial, la cual en ocasiones la reemplaza y termina en el centro del tercio superior de la cara anterior del antebrazo.

En la terminación de la vena mediana media y cual si fueran dos ramos terminales, existen dos venas gruesas que caminan divergentes de abajo á arriba formando un ángulo agudo de seno superior; estas dos venas se llaman *mediana basílica* la más interna y *mediana cefálica* la más externa.

La vena *mediana basílica* es la más voluminosa; está colocada delante del surco existente entre el biceps-braquial y el pronador redondo, ofreciendo conexiones de mucho interés que deben tenerse presentes en la operación de la sangría; en efecto, por

Fig. 196.



Venas superficiales del miembro torácico.

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.

detrás de ella pasa diagonalmente la expansión aponeurótica del tendón del biceps-braquial y más atrás de esta aponeurosis están el nervio mediano y la arteria humeral, cuyos órganos cruzan á la vena que nos ocupa bastante diagonalmente, aún más el nervio que la arteria; también el nervio cutáneo interno al terminar produce varios filetes que pasan por delante, ó por detrás, ó por delante y por detrás de la mitad superior de la vena.

La vena *mediana cefálica* es también bastante voluminosa, corresponde delante del surco que hay entre el músculo biceps-braquial y el supinador largo y está rodeada de filetes pertenecientes al nervio cutáneo externo, sobre todo por su mitad inferior. La poca importancia de estas conexiones es causa de que se prefiera por algunos cirujanos á esta vena para hacer la sangría; pero hay muchos que dan la preferencia á la mediana basílica que tiene mayor volumen.

A las dos venas que acabo de describir afluyen las dos radiales superficiales, las dos cubitales superficiales y la mediana media, verificándose la desembocadura de modos muy diversos, si bien muchas veces tiene lugar así: la radial superior concluye en la terminación de la mediana cefálica, la radial inferior en el origen de la misma mediana cefálica, la mediana media en el origen de la mediana cefálica y mediana basílica, la cubital inferior á alturas diversas de la mediana basílica y la cubital superior en la terminación de la misma mediana basílica.

Comparando todas las venas que existen en la flexura del codo, resulta que cuatro de ellas, que suelen ser las de volumen más considerable, trazan la figura de una M; en efecto, en esta letra las cuatro ramas aparecen construídas, estudiándolas de afuera á adentro, del modo siguiente: vena radial, mediana cefálica, mediana basílica y vena cubital.

En el brazo, todas las venas subcutáneas afluyen á dos troncos principales, la *vena cefálica* y la *vena basílica*.

La *vena cefálica* tiene su origen en la unión de la mediana cefálica con la radial, camina hacia arriba por la parte anterior y externa del brazo hasta que llega á la inserción inferior del deltoides; entonces se sitúa delante de la línea celulosa que existe entre el deltoides y el pectoral mayor, y cuando llega á la parte superior y ensanchada de esa línea celulosa hace un arco convexo hacia arriba y afuera que profundiza hasta encontrar la ter-

minación de la vena axilar para desembocar en ella. En este trayecto recibe algunas venitas subcutáneas y al tiempo de terminar emite un ramo que sale de la convexidad de su arco, asciende y cruza perpendicularmente á la clavícula, abriéndose después en la vena subclavia ó en la vena yugular externa.

La *vena basílica* que tiene volumen algo mayor que la precedente, nace de la unión de la mediana basílica con la cubital superior, asciende casi verticalmente por la parte interna anterior del brazo; á la mitad de la altura de éste se hace sub-aponeurótica é incorpora á las venas humerales y por fin concluye desembocando en éstas á diversas alturas ó en el principio de la vena axilar. Recibe en su trayecto algunas venitas braquiales subcutáneas.

De todo lo expuesto en la descripción de las venas superficiales de los miembros torácicos, resulta que llevan su sangre á las venas profundas, hecho que tiene lugar principalmente por la desembocadura de las dos venas cefálica y basílica y además por algunas anastomosis. Pueden citarse entre éstas como más constantes, las que se forman en los espacios interdigitales, las del carpo, la existente entre el origen de las venas humerales y vértice inferior de la M formada en la flexura del codo, las que hay entre la vena basílica y las humerales y por último el ramo que enlaza á la vena cefálica con la subclavia ó yugular externa.

Vena subclavia.

Es el vaso que reune toda la sangre de los miembros torácicos; comienza en la terminación de la vena axilar á nivel del músculo subclavio, camina hacia adentro y arriba, mas ni es tan larga ni tan encorvada como la arteria subclavia y termina detrás de la parte interna de la clavícula uniéndose á la yugular interna.

Ofrece las conexiones siguientes: por delante, con la parte interna de la clavícula á quien excede un poco superiormente, con la aponeurosis cervical media, con el origen del esterno-cleido-mastoideo y la terminación de las venas yugulares anterior y externa; por detrás, con el escaleno anterior y mediante él con la arteria subclavia; por arriba, con la región supra-clavicular; por abajo y adentro, con la costilla primera y espacio intercostal primero.

Es singular el que esta vena no reciba, por punto general, ninguno de los ramos satélites de las arterias colaterales de la subclavia, como no sea alguna de las intercostales superiores que muchas veces se abren en ella; en cambio recibe al unirse con la vena yugular interna á la terminación de las yugulares externa y anterior y antes de este punto suele recibir el ramo anastomótico de la cefálica.

Subtroncos venosos braquio-cefálicos.

Son dos, nacidos de la reunión de las venas subclavias con las yugulares internas y representan en cierto modo á los tres vasos nacidos del cayado aórtico. Su origen corresponde detrás, algo encima y á la parte externa de las articulaciones esterno-claviculares, caminan desigualmente convergiendo hasta unirse á nivel del cartílago costal primero derecho, en donde terminan formando á la vena cava superior.

Son desiguales; el del lado derecho es casi recto y vertical, algo más delgado y apenas tiene tres centímetros de longitud, mientras que el del lado izquierdo es casi horizontal, aunque algo descendente á la derecha, está ligeramente encorvado en forma de S, tiene mayor diámetro y una longitud casi doble. No existen válvulas en el interior de ambos.

Las conexiones que ofrecen son de mucha importancia y bastante diferentes entre ambos lados.

El subtronco derecho se relaciona: por delante, con la articulación esterno-clavicular derecha y borde correspondiente de la primera pieza del esternón y con la arteria mamaria interna que le es paralela; por detrás, con el vértice de la pleura derecha y los nervios pneumo-gástrico y frénico, que son casi paralelos y con el tronco arterial braquio-cefálico que se halla detrás y algo hacia adentro.

El subtronco izquierdo está en relación por delante con la articulación esterno-clavicular correspondiente y la primera pieza del esternón á quien cruza, distando de la horquilla esternal como tres ó cuatro milímetros y con la arteria mamaria interna que le cruza perpendicularmente; por detrás, con los tres vasos nacidos de la convexidad del cayado aórtico y con los nervios

pneumo-gástrico y frénico que le son perpendiculares; por abajo corresponde á la convexidad del cayado aórtico.

Estos troncos reciben como venas afluentes las mamarias internas, las vertebrales y las yugulares posteriores; además acuden al tronco izquierdo ó á la reunión de ambos las tiroideas inferiores, las tímicas, las pericardiacas, las mediastínicas, una diafragmática superior y hasta una intercostal superior.

Las *venas mamarias internas*, que son dobles, acompañan á las arterias y terminan las izquierdas en el subtronco izquierdo y las derechas en el subtronco derecho ó en la unión de los dos.

Las *venas vertebrales* acompañan á las arterias homónimas, traen solamente sangre de la región cervical, pero no del encéfalo, también reciben como afluentes á las venas cervicales anterior y posterior, atraviesan los agujeros de las apófisis transversas de la vértebra cervical última y terminan en el tronco braquio-cefálico correspondiente.

Las *venas yugulares posteriores* están situadas debajo del complexo mayor, descienden flexuosamente desde el atlas hasta la última vértebra cervical, se anastomosan las de ambos lados al nivel del axis, pasan á la región prevertebral entre la costilla primera y la apófisis transversa de la vértebra cervical séptima y desembocan en los troncos venosos cerca de las venas vertebrales. Reciben venas numerosas de tejidos posteriores y profundos del cuello y algunos ramos anastomóticos que proceden de las venas occipitales y de las intra-raquidianas.

Las *venas tiroideas inferiores* proceden de la glándula tiroides; descienden por delante de la tráquea más profundamente que los músculos infra-hioideos y terminan de diversos modos; ya convergen en un tronco que se abre en el subtronco braquio-cefálico izquierdo formando una bella arborización, ya terminan en varios tronquitos que desembocan en los dos subtroncos braquio-cefálicos y hasta en las yugulares internas; de todos modos, estos vasos que tienen mucho volumen siempre constituyen un plexo delante de la tráquea, que dificulta la operación de la traqueotomía.

Las *venas tímicas, pericardiacas, mediastínicas* y *diafragmáticas superiores* son muy delgadas y acompañando más ó menos á las arterias correspondientes van á desembocar, las derechas á la unión de los dos subtroncos y las izquierdas al subtronco izquierdo.

Vena cava superior.

Es engendrada por la confluencia de los dos subtroncos venosos braquio-cefálicos y termina en la pared superior de la aurícula derecha, pudiéndose apreciar como representación del cayado aórtico.

Se dirige casi verticalmente hacia abajo, formando un arco ligeramente cóncavo hacia adentro y adelante, es de volumen considerable aunque menor que la cava inferior; tiene cinco centímetros de longitud y centímetro y medio de diámetro; su origen corresponde al cartílago derecho primero, su terminación al cartílago derecho tercero y todo su trayecto á la parte correspondiente del borde derecho del esternón.

Ofrece las relaciones siguientes: por delante, con el tejido adiposo que le separa del esternón y cartílagos dichos; por detrás, con la terminación de la tráquea y el bronquio, arteria y venas pulmonares derechas que la cruzan diagonalmente; por adentro, con la porción ascendente del cayado aórtico.

Este vaso atraviesa al pericardio que le forma una vaina para su tercio inferior.

En su trayecto recibe una sola vena afluente constante, antes de perforar al pericardio, que es la vena ázigos; pero excepcionalmente pueden terminar en ella algunas venitas mediastínicas, tímicas, pericardiacas y aún tiroideas inferiores.

Aparato de la vena ázigos.

Este importante tronco recoge la sangre que procede del raquis y de las paredes del tórax y del abdomen, representando por algunos de sus caracteres á la aorta pectoral y á las ramificaciones parietales de toda la aorta descendente.

Se pueden dividir todos los ramos que acuden mediata ó inmediatamente á la vena ázigos en tres secciones: 1.°, venas intra-raquidianas; 2.°, venas extra-raquidianas, y 3.°, venas parietales del pecho y abdomen.

Venas intra-raquidianas.—Existen dos clases de ellas, unas *vertebrales* que son las de mayor importancia y otras *espinales.*

Las primeras se hallan colocadas entre la dura-madre espinal y la pared interior del conducto vertebral; tienen la disposición de *plexos* muy desarrollados, pero no de senos y afectan una forma especial, merced á sus multiplicadas anastomosis.

En la cara interior del conducto existen dos *venas longitudinales anteriores,* gruesas, flexuosas y tan largas como el conducto; ambas están enlazadas por numerosas ramas transversales que se sitúan detrás de los cuerpos de las vértebras, de manera que cada rama parece un plexo perteneciente á cada cuerpo.

En la cara posterior del conducto existen otras dos *venas longitudinales posteriores,* mucho más delgadas y menos flexuosas, y unidas también mediante ramas ó plexos transversales que se sitúan delante de las láminas vertebrales.

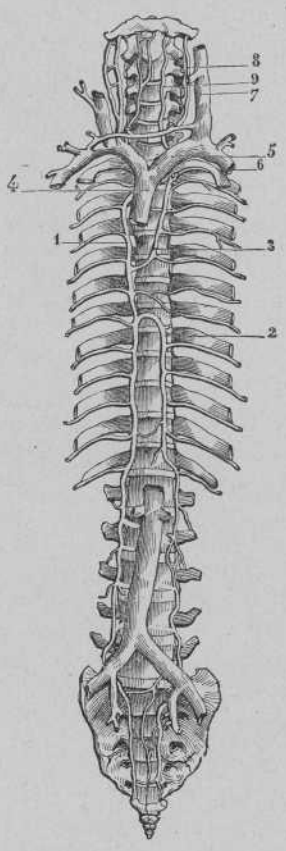
En las paredes laterales del conducto se encuentran unas ramas ántero-posteriores que enlazan á las venas longitudinales posteriores; en su trayecto pasan por enfrente de los agujeros de conjunción, y entonces emiten unas venitas cortas y gruesas que saliendo por tales agujeros van á abrirse á venas extra-raquidianas y sirven de desagüe á las intra-raquidianas.

Las *venas espinales,* que son *anteriores y posteriores,* forman plexos de mallas anchas é irregulares delante y detrás de la médula espinal; emiten por las partes laterales algunas venitas de desagüe que caminan entre las raíces anteriores y posteriores de los nervios espinales y llegan á los agujeros de conjunción para abrirse en venas intra-raquidianas vertebrales ó en venas extra-raquidianas.

Venas extra-raquidianas. — Deben considerarse como tales una serie de plexos venosos existentes entre las masas profundas posteriores del espinazo que están en representación del ramo muscular de las arterias dorso-espinales y lumbo-espinales. Son plexos ricos, de mallas anchas y muy irregulares, que rodean á las apófisis espinosas transversas, articulares y láminas; se enlazan los superiores con los inferiores y los derechos con los izquierdos. No se comportan igualmente en todas las regiones; en la dorsal, en la lumbar y en la sacra reciben á las venas intra-raquidianas que salen por los agujeros de conjunción y se anastomosan además con las venas de las paredes del tronco, vertiendo

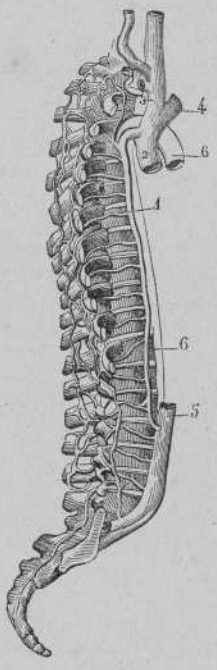
su sangre en ellas; en la región cervical también se anastomosan con las intra-raquidianas y después se reunen para formar la *vena yugular posterior,* que ya hemos descrito y que es el vaso de desagüe de los plexos de esta región.

Fig. 197.



Venas extra-raquídeas anteriores.

Fig. 198.



Venas extra-raquídeas anteriores y posteriores.

FIG. 197.—1, ázigos mayor; 2, ázigos 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. 198.—1, ázigos mayor; 2, vena cava superior; 3, tronco venoso braquio-cefálico derecho; 4, tronco venoso braquio-cefálico izquierdo; 5, vena cava inferior; 6-6, aorta.

VENAS PARIETALES DEL TRONCO.—Las que voy á conceptuar como tales, porque contribuyen á formar el aparato de la vena ázigos, son las *intercostales,* las *lumbares,* las *íleo-lumbares,* las *sacras medias* y las *sacras laterales.*

Las *venas intercostales* son once á cada lado, caminan acompañando á las arterias, presentando dos orígenes, uno dorsal que procede de los plexos extra-raquidianos dorsales y otro intercostal. Terminan diversamente las derechas y las izquierdas. Las primeras forman un grupo inferior compuesto de ocho ó nueve venas que separadamente van á terminar en la ázigos y otro grupo superior compuesto de las restantes que marchan unidas ó separadas á abrirse en el arco terminal de la misma ázigos, ó en el origen de la cava superior, ó en el subtronco braquio-cefálico derecho, ó en la subclavia inmediata. Las intercostales izquierdas también forman para terminar otros dos grupos; el inferior se compone de cuatro, cinco ó seis venas á las que se unen algunas veces la lumbar primera ó un ramo anastomótico de la renal izquierda, formando entre todas un tronco algo voluminoso, denominado *vena semi-ázigos* ó *semi-ázigos izquierda inferior;* ésta camina hacia arriba, cuando nace en el abdomen pasa al pecho atravesando al diafragma y al llegar á las vértebras dorsales octava ó séptima se encorva hacia la derecha, pasa por delante de una de ellas y se vierte en la ázigos; el grupo superior, compuesto de las venas intercostales izquierdas restantes, forma algunas veces otro tronco denominado por algunos vena *semi-ázigos izquierda superior;* se coloca al lado izquierdo de las vértebras primeras dorsales, desciende y como á nivel de la vértebra quinta ó sexta se encorva hacia la derecha, terminando en la semi-ázigos inferior ó en la ázigos, en cuyo caso se anastomosa con aquélla mediante un vasito algo considerable; en muchos casos algunas venas intercostales izquierdas superiores van á abrirse al subtronco braquio-cefálico izquierdo.

Las *venas lumbares* son cuatro á cada lado, á veces cinco, caminan siendo satélites de las arterias; también ofrecen dos orígenes, uno lumbar procedente de los plexos extra-raquidianos y otro abdominal que viene del espesor de los músculos anchos del vientre; marchan hacia adentro por detrás de los músculos psoas; en cada lado se anastomosan unas con otras, dando lugar con sus anastomosis á dos corrientes casi verticales, una derecha y otra izquierda, que se llaman *venas lumbares ascendentes;* después todas ó casi

todas las lumbares terminan en la cava inferior, por lo cual son más largas las izquierdas que las derechas, pasando aquéllas por delante de la columna lumbar y por detrás de la arteria aorta.

Las *venas íleo-lumbares* corresponden exactamente á las arterias que se anastomosan con un ramo procedente de las sacras laterales, con algunos plexos extra-raquidianos lumbares inferiores y con la extremidad inferior de las dos venas lumbares ascendentes; casi siempre terminan en las iliacas internas.

Las *venas sacras laterales* suelen ser dobles, acompañan parcialmente á las arterias, forman plexos y se vierten en las iliacas primitivas ó en las iliacas internas.

La *vena sacra media*, á veces doble, acompaña á su arteria, recibe sangre de los cuerpos sacros y de plexos hemorroidales y vexicales, se enlaza con las venas sacras laterales de ambos lados y concluye frecuentemente en la iliaca primitiva izquierda.

Vena ázigos.—Es un tronco bastante considerable que reune la sangre de casi todas las venas raquidianas y parietales descritas; da principio en la parte anterior, superior y derecha de la columna lumbar y termina á nivel de la cabeza de la costilla derecha 3.ª ó 4.ª; delgada en su origen va engrosándose á medida que asciende, lo cual verifica rectilíneamente hasta cerca de su terminación, en donde se encorva hacia adelante, forma un arco de concavidad inferior anterior y desagua en la pared posterior de la cava superior cuando ésta se prepara á entrar en el pericardio.

En su trayecto afecta conexiones de mucha importancia: por adentro, con el conducto torácico, el exófago y la arteria aorta.

Por su arco terminal descansa sobre el bronquio derecho, á la manera que el cayado aórtico lo hace sobre el izquierdo.

Pasa desde el abdomen al pecho por la abertura aórtica del diafragma y á veces por otra especial situada á la derecha.

Su origen es engendrado diversamente, ya por la intercostal derecha última, ó por la lumbar derecha primera, ó por un ramo procedente de la renal y aún de la cava inferior; no obstante, es de advertir que la vena ázigos se halla siempre en comunicación *inmediata* ó *mediata* con la lumbar ascendente, de manera que ella sirve de anastomosis entre los aparatos de las dos cavas superior é inferior.

Afluyen á la vena ázigos todas ó casi todas las venas intercos-

tales y además algunas bronquiales que no alcanzan á la cava superior, ni á los subtroncos braquio-cefálicos.

Aparato de la vena cava inferior ó ascendente.

Este es representación de los ramos en que se divide la aorta abdominal, abstracción hecha del grupo de arterias digestivas; de ello resulta que las numerosísimas venas que le forman se hallan repartidas en dos secciones, una procedente de los miembros abdominales, satélite de las arterias de éstos, cuyo tronco se llama *vena iliaca externa,* y otra nacida de órganos intra y extra-pelvianos, satélite del árbol arterial hipogástrico, cuyo tronco lleva el nombre de *vena iliaca interna.*

Venas de los miembros abdominales.

Constituyen el subaparato de la vena iliaca externa; son muy numerosas, poseen abundantes válvulas, con especialidad las profundas, forman dos corrientes, una profunda y otra superficial y por esto se dividen en venas profundas y venas superficiales.

Venas profundas de los miembros abdominales.

Están distribuídas con perfecta analogía respecto de las arterias, advirtiéndose que siempre son dobles á excepción de la vena poplítea y de la femoral y aun á veces aquella también se presenta doble.

En el pie el mayor número de ramos es plantar; no obstante, en esta parte de los miembros, así como en la pierna las venas, retratan con bastante fidelidad á las arterias, de manera que confluyendo las venas tibiales anteriores y tibio-peroneas engendran la *poplítea.*

Esta vena, que es voluminosa, asciende atravesando el rombo poplíteo desde su ángulo inferior hasta el lado interno de su ángulo superior, colocada al principio detrás y más superficialmente que la arteria, y después, aun cuando detrás va inclinándose

hacia la parte interna, también va colocada delante y más profundamente que el nervio poplíteo mayor. En este trayecto recibe como afluentes los ramos satélites de las colaterales de la arteria poplítea.

Cuando termina la vena precedente da principio la *femoral* que es continuación suya; ésta penetra en el conducto vascular de los aproximadores, asciende por la parte interna y después por la anterior del muslo y termina en el anillo crural continuándose con la vena iliaca externa; siempre acompaña á la arteria femoral, hallándose colocada al principio más bien detrás que á la parte interna y después decididamente á la parte interna, de manera tal, que en el agujero crural la vena tiene hacia afuera á la arteria y hacia adentro á un ganglio que la separa del ligamento de Gimbernat. Casi todos los ramos venosos que acompañan á los vasos colaterales de la arteria femoral marchan á verterse en esta vena, dando lugar algunos de ellos á pequeños troncos que cruzan por delante de la arteria en el interior del conducto vascular, originando dificultades para hacer la ligadura del vaso. Las venas pudendas externas y las subcutáneas abdominales no se abren en el vaso que me ocupa.

Venas superficiales de los miembros abdominales.

Ascienden á mucho número, mas sucede con ellas lo mismo que en los miembros torácicos; el origen más rico corresponde al dorso de los dedos del pie; todas las venas iniciales de los dedos y aun del metatarso, confluyen haciendo inflexiones y dan lugar á la formación de un *arco* irregular de concavidad posterior que ocupa el dorso del metatarso; cada una de las dos extremidades de este arco está formada por un ramito algo notable que se denomina vena *pedia ó dorsal cutánea, interna ó externa.*

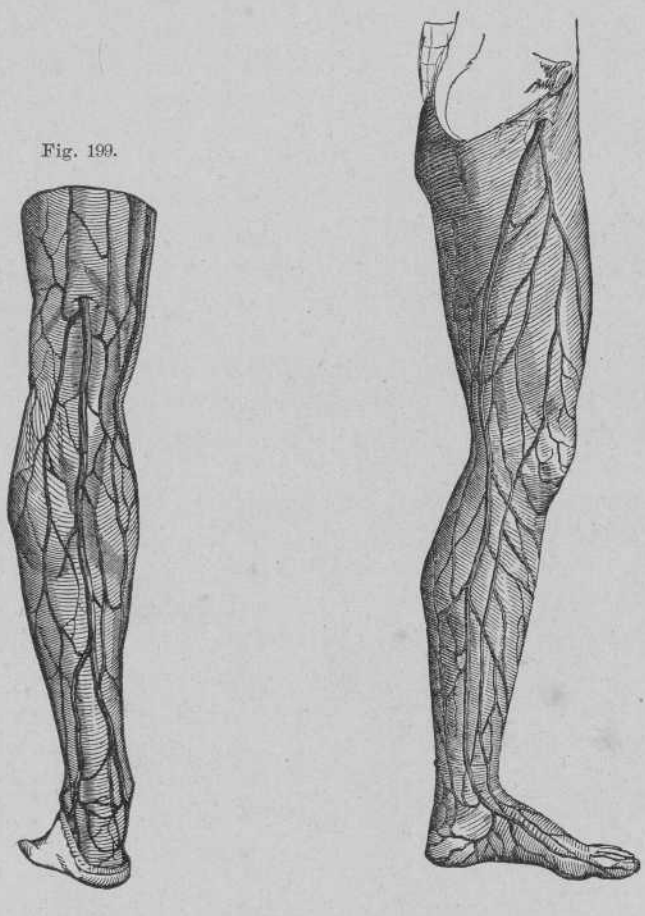
Cada una de estas dos camina hacia atrás por encima del borde correspondiente del pie, recibiendo pequeños vasos subcutáneos, y por fin, engendran á las dos *venas safenas* interna y externa, que son las dos corrientes que asumen, por decirlo así, la sangre de todas las venas subcutáneas de estos miembros.

La *vena safena externa* nace, pues, de la pedia externa, camina hacia atrás y á poco se encorva hacia arriba, colocándose por de-

bajo y por detrás del maleolo externo; en seguida asciende casi directamente por la cara posterior de la pierna, situada detrás de la línea intercelular que hay entre los dos gemelos; al llegar al ángulo inferior del rombo poplíteo se encorva hacia adelante y forma un recodo convexo hacia arriba y atrás, profundiza en los tejidos de esta región y llega á desembocar en la vena poplítea. Va acompañada de una arteriola hija de la gemela interna y tam-

Fig. 200.

Fig. 199.



Venas superficiales del miembro abdominal.

FIG. 199. — Vena safena externa. Ramos aferentes, situación y dirección de esta vena; sus anastomosis con la safena interna.

FIG. 200. — Vena safena interna; su origen, dirección y anastomosis.

bién de una de las raíces del nervio safeno externo. Recibe vasos superficiales de la parte externa del pie, de la parte externa y posterior de la pierna, algunos inferiores y posteriores del muslo y dos ó tres anastomóticos de la safena interna.

La *vena safena interna* es mucho más larga y voluminosa que la precedente, nace de la vena pedia interna, marcha hacia atrás, á poco recoda y asciende flexuosamente por el lado interno de la pierna, de la rodilla y del muslo, y al llegar como á tres centímetros de distancia del ligamento de Falopio, hace un arco terminal de concavidad posterior que perfora á la fascia cribosa y desemboca en la vena femoral. Tan largo camino le hace del modo siguiente: por delante del maleolo interno, siguiendo la cara interna de la tibia, rodeando por detrás á la tuberosidad interna de este hueso y al cóndilo interno del fémur, casi acompañando á los dos tercios inferiores del sartorio. Va acompañada en la rodilla y en la pierna del nervio safeno interno ó de filamentos procedentes de él, que se colocan delante y detrás de la vena; en el muslo la acompaña un filete nervioso accesorio del safeno interno.

Esta vena suele ser doble en toda su longitud ó en parte y formar algunas anastomosis á manera de islas, sobre todo una en la pierna y otra en el muslo. Recibe muchos ramos afluentes de la parte interna del pie y de la parte interna y aún anterior de la pierna, casi todos los vasos superficiales del muslo, muchos de los cuales engendran un tronco común de desagüe que camina por la región femoral anterior y externa con el nombre de *vena safena media;* también afluyen las venas pudendas externas superficiales y á veces las profundas y las venas subcutáneo-abdominales.

Resulta de lo expuesto que la sangre de todas las venas superficiales de los miembros abdominales desemboca en las venas profundas, teniendo lugar este hecho principalmente á favor de las dos venas safenas, y además por el intermedio de algunas anastomosis que se establecen entre las venas superficiales y profundas, sobre todo en el pie y en la pierna.

Vena iliaca externa.

Es gruesa, da principio en la terminación de la vena femoral á nivel del agujero crural, camina hacia arriba, atrás y adentro casi

rectilíneamente, si bien en su principio traza una ligera curva, llega hasta la articulación sacro-iliaca y encontrando á la vena iliaca interna se une á ella para engendrar entre ambas la iliaca primitiva. En todo su trayecto acompaña á la arteria de su nombre, situada al principio á la parte interna y después á la parte interna y un poco detrás; por esto ofrece las mismas conexiones que la arteria.

Recibe solamente como afluentes á las venas epigástricas y circunflejas iliacas, las cuales siguen la misma distribución que las arterias; pero tienen la particularidad de que siendo dobles en todo su trayecto se hacen únicas antes de la desembocadura.

Subaparato de la vena iliaca interna.

Está compuesto del *tronco hipogástrico* que es único como la arteria del mismo nombre á quien acompaña y de numerosísimas ramas afluentes, que son satélites de todas las colaterales de la arteria iliaca interna, excepto la vena umbilical, la cual desde el ombligo marcha al hígado sin establecer relación alguna con el subaparato que me ocupa.

Tantas venas afluentes se pueden agrupar en dos secciones, en razón al aspecto que ofrecen, porque las procedentes de las paredes y músculos pelvianos son arboriformes y las que vienen de las vísceras contenidas en la excavación pelviana son plexiformes.

Venas de las paredes y músculos de la pelvis y sus inmediaciones.—En este grupo se deben comprender las *íleo-lumbares, obturatrices, sacras laterales, glúteas, isquiáticas y pudendas internas.*

Todas son dobles y acompañan á las arterias correspondientes, teniendo su misma distribución ó muy análoga y van á terminar á la vena iliaca interna. No obstante, se exceptúan la pudenda interna que está constituída solamente por ramos *bulbosos, perineales superficiales* y *hemorroidales inferiores,* pero nunca por los ramos propios del pene ni del clítoris, y las íleo-lumbares y sacro-laterales que van frecuentemente á terminar en la iliaca primitiva.

VENAS VISCERALES INTRA-PELVIANAS.—He dicho que tienen aspecto plexiforme; son las *hemorroidales,* las *vexicales,* las *vaginales* y las *uterinas.*

Las *venas* ó *plexos hemorroidales* rodean al intestino recto, siendo más ricos en las partes laterales que por delante y por detrás, hacen anastomosis multiplicadas con los plexos vexicales en el hombre y vaginales y uterinos en la mujer; dan origen á dos ó tres venas *superiores* de desagüe que marchan á la mesentérica inferior, á algunas *inferiores* que terminan en la pudenda interna y aun al número mayor de *medias* que desembocan en la hipogástrica.

Las *venas* ó *plexos vexicales* rodean á la vejiga de la orina y son en mucho mayor número que las arterias; las más caminan en dirección descendente, formando en el suelo de la vejiga un plexo muy rico que en el hombre rodea á las vexículas seminales y sobre todo á la próstata, en cuya periferia este plexo está sujeto por tejido celular muy apretado y una aponeurosis.

Estos plexos tienen anastomosis con las venas obturatrices, isquiáticas y pudendas internas, y además en el sexo femenino con los plexos vaginales y uterinos. Sus venas de desagüe son posteriores y numerosas y marchan casi en totalidad á la vena hipogástrica. Por la parte anterior reciben como afluente una vena importantísima que es la *dorsal del pene.*

Ésta, que es única, camina entre las dos arterias peneales; trae su origen de una especie de círculo venoso que rodea al glande, recibe ramos numerosos procedentes de las partes inferior y laterales de los cuerpos cavernosos y de la porción esponjosa de la uretra, después atraviesa varias aponeurosis y desemboca en los plexos véxico-prostáticos; también algunas venas profundas del pene, atravesando á la membrana de Carcassonne, desembocan independientemente en los mismos plexos. Estas venas profundas del pene se enlazan con las superficiales, nacidas en el prepucio y piel, las cuales se vierten constantemente en venas del muslo que van á la safena interna. La mujer presenta una disposición parecida á la vena dorsal del pene en sus venas *clitorídeas.*

Las *venas* ó *plexos vaginales* rodean á la vagina, son muy numerosas, sobre todo hacia los lados de la entrada vaginal ó tercio inferior de este conducto, en cuyo sitio forman un plexo abultado y firme que se llama *bulbo de la vagina.* Establece anastomosis

numerosas con los plexos hemorroidales, vexicales y uterinos y emite bastantes troncos de desagüe que se abren en la vena hipogástrica.

Las *venas* ó *plexos uterinos* son también multiplicadas y reciben todas las propias de los ovarios, ligamentos uterinos y trompas de Falopio; forman dos plexos muy ricos que ocupan ambos bordes de la matriz, hallándose colocados en el espesor de los ligamentos anchos; sus troncos de desagüe caminan en dos sentidos, los *superiores* engendran las *venas útero-ováricas* que van á desembocar en la cava inferior y los *inferiores* forman las *venas uterinas* que caminan poco flexuosamente hasta abrirse en las iliacas internas. Todos estos vasos durante el período de gestación se desarrollan considerablemente y aun en el espesor de las paredes del útero afectan una disposición ampollosa ó moniliforme, que les ha valido el dictado de *senos uterinos*.

Vena iliaca interna ó hipogástrica.—Es gruesa, acompaña á la arteria del mismo nombre, marcha situada á su parte interna y asciende recibiendo todas las venas afluentes de que acabamos de hacer mención, termina delante de la sínfisis sacro-iliaca y se une á la vena iliaca externa.

Venas iliacas primitivas.

Son dos representantes de las arterias homónimas; nacen de la unión de las venas iliacas externas con las hipogástricas, de modo que cada una es verdaderamente un subtronco pelviano crural comparable á un subtronco braquio-cefálico; ambas marchan convergentes hacia arriba y adentro hasta unirse á la derecha del disco lumbar cuarto ó sea un poco más abajo de la terminación de la aorta, engendrando á la vena *cava inferior*. Resulta de esta dirección y trayecto que son desiguales las dos venas; la *izquierda* más diagonal, larga y aun gruesa que la *derecha;* aquélla en su origen está colocada detrás y á la parte interna de la arteria iliaca primitiva izquierda y en su terminación se sitúa detrás de la arteria derecha y pasa por delante de la vértebra lumbar quinta y por detrás de la S iliaca del colon. En cambio la vena del lado derecho siempre camina detrás á la parte interna de la arteria

derecha, paralelamente á ella y también está colocada por detrás del intestino ciego y terminación del íleon.

Muchas veces reciben como venas afluentes las íleo-lumbares y además la del lado izquierdo recibe casi constantemente á la sacra media.

Vena cava inferior.

Nace de la confluencia de las dos venas iliacas primitivas, á la derecha del disco lumbar cuarto, asciende verticalmente por la parte lateral y derecha de la columna lumbar, atraviesa una abertura existente en la hoja derecha del centro frénico del diafragma, la cual corresponde detrás de la articulación esterno-condral quinta del lado derecho, cuyo punto dista de los cartílagos de diez á once centímetros, después entra en el tórax y hace un recodo convexo hacia arriba y atrás, desembocando en seguida en la cara posterior de la aurícula derecha. Es la vena mas voluminosa del cuerpo, su calibre que empieza con diámetro de dos centímetros va creciendo á medida que la vena asciende, sobre todo después de recibir las renales y las supra-hepáticas debajo de cuyos puntos parece que existen unos fruncimientos; no tiene válvulas en su interior.

Puede dividirse, para hacer el estudio de las conexiones, en dos trozos, abdominal y torácico.

El *trozo abdominal* está en conexión: por detrás con las vértebras lumbares, los pilares derechos del diafragma, las arterias lumbares, renal y capsulares derechas; por delante, con la arteria iliaca primitiva derecha, el mesenterio, el duodeno, la cabeza del páncreas, el hiatus de Winslow y el surco que para ella ofrecen la cara inferior y borde posterior del hígado; por afuera con el músculo psoas y el riñón derechos, y por adentro, con la arteria aorta, de quien la separan el pilar diafragmático mayor, algunos ganglios linfáticos, la cisterna de Pecquet y con el exófago, de quien la separa el lóbulo de Spigelio.

El *trozo torácico* es muy corto, pues está construído por el arco terminal y tiene las relaciones siguientes: por afuera, con el pulmón derecho y su pleura; por adentro, con el exófago; por delante, con el pericardio, á quien perfora y con el corazón; por

detrás, con la vena ázigos que es todavía algo interna, y por arriba, con los vasos pulmonares del lado derecho.

Recibe muchas venas afluentes que se pueden reunir en tres grupos: el primero formado por venas parietales, el segundo por génito-urinarias y el tercero por digestivas. En el primero se hallan comprendidas las *lumbares,* la *sacra media* y las *diafragmáticas inferiores;* en el segundo las *renales,* las *capsulares medias,* las *espermáticas* y las *útero-ováricas* y en el tercero las que forman el *aparato de la vena porta.* De manera, que á este grande vaso afluyen directa ó indirectamente todas las venas infra-diafragmáticas, es decir, de más de la mitad inferior del cuerpo.

Las *lumbares* han sido descritas ya; el mayor número desemboca en la cava inferior.

La *sacra media* se abre más veces en la iliaca primitiva izquierda que en la cava.

Las *diafragmáticas inferiores* acompañan á las arterias correspondientes y casi siempre reciben la sangre de algunas *exofágicas* y de las *capsulares superiores.*

Las *renales* ó *venas emulgentes* son dos, muy voluminosas, proceden mediante dos ó más raíces de las puertas de los riñones, marchan casi transversalmente hacia adentro y se abren casi perpendicularmente en la cava inferior; caminan por delante de las arterias renales y siendo la vena izquierda más larga pasa además por delante de la aorta. Casi siempre, ambas reciben á las *capsulares inferiores* y la izquierda á la *espermática* ó *útero-ovárica* respectiva, á cuya circunstancia se debe el mayor volumen que suele presentar dicha renal izquierda.

Las *capsulares medias* son satélites de las arterias, y si bien es regla general que desagüen en la cava, la del lado izquierdo lo hace á menudo en la renal izquierda.

Las *espermáticas* tienen sus raíces numerosísimas y flexuosas en el dídimo y epidídimo, en donde forman un *plexo espermático* que emite de cuatro á ocho troncos de desagüe; éstos caminan acompañando al conducto deferente por dentro del conducto inguinal y después acompañando á las arterias del mismo nombre por dentro del abdomen, hasta que desembocan después de haber disminuído su número, en la vena cava los del lado derecho y en la renal izquierda los de este lado; en tan largo trayecto los

troncos de desagüe se anastomosan multiplicadas veces, con especialidad en el conducto inguinal y abdomen, dando lugar á los *plexos pampiniformes.*

Las *útero-ováricas* proceden de los plexos uterinos, acompañan á las arterias y se portan de un modo análogo á las espermáticas.

Aparato de la vena porta.

Hasta cierto punto representa á las arterias celiaca, mesentérica superior y mesentérica inferior; pero afecta una disposición muy singular. Es un árbol completo, cuyo *tronco* corto y grueso extiende considerablemente sus *raíces* por el estómago, intestinos, páncreas, bazo y omentos y extiende muy poco comparativamente sus *ramas* por dentro del hígado. A la terminación de estas últimas nacen, siguiendo el tipo general de construcción venosa, muchas venas *supra-hepáticas,* cuyos troncos desembocan directamente en la cara inferior; de modo que toda la sangre de la vena porta atraviesa al hígado antes de su desembocadura.

Dividiré el estudio de este sub-aparato en tres párrafos, uno destinado á los ramos que engendran el tronco de la vena porta, otro para éste y su ramificación hepática y el último para las venas supra-hepáticas.

Raíces de la vena porta.—Son dos, la *vena mesentérica superior* y la *vena esplénica;* á veces también la *vena mesentérica inferior.*

La *vena mesentérica superior* imita exactamente la distribución de la arteria respectiva y la acompaña en todo su trayecto, pasando como ella por delante de la tercera porción del duodeno y por detrás del páncreas; en este punto termina uniéndose á la vena esplénica, recibe ramos de todo el intestino delgado, de la mitad derecha del grueso, algunos del páncreas y la venita *gastro-epiplóica derecha.*

La *vena esplénica* nace del bazo mediante un número de raíces variable, camina hacia la derecha, siendo satélite de la arteria del mismo nombre, por encima del páncreas; no hace tantas inflexiones como la arteria y llegando á nivel de la cara posterior

de la cabeza del páncreas se une á la mesentérica superior. En su trayecto recibe las *venas breves* del estómago, la *gastro-epiplóica izquierda,* la *mesentérica inferior,* algunas pancreáticas y á veces la *coronaria estomática.*

La *vena mesentérica inferior* acompaña á la arteria correspondiente en todo su trayecto, toma el origen en las venas hemorroidales superiores, asciende más á la izquierda que la mesentérica superior, pasa por detrás del páncreas y termina casi siempre en la vena esplénica, cerca de su terminación; á veces marcha hasta la confluencia misma que engendra á la vena porta, convirtiéndose en una de sus raíces.

Tronco de la vena porta.—Nacido de la reunión de las venas mesentérica superior y esplénica, camina primeramente con bastante oblicuidad hacia arriba, atrás y á la derecha, después más verticalmente hasta colocarse en el surco transversal del hígado, en cuyo punto termina bifurcándose.

Este trayecto le verifica en el espesor del repliegue peritoneal hepato-duodenal, relacionándose por detrás con el hiatus de Winslow y por delante con el duodeno, el conducto colédoco, la cabeza del páncreas y la arteria hepática.

Recibe en su trayecto casi siempre la vena *coronaria estomática,* la *pilórica,* la *cística* y algunas *pancreático-duodenales.*

Las dos *ramas terminales* de este tronco sepáranse de él en ángulo recto, una á la derecha y otra á la izquierda, formando una T; ocupan entre ambas el surco transversal del hígado, adquiriendo el nombre de *senos* de la vena porta. La izquierda es más larga y menos voluminosa que la derecha y ambas penetran en la masa del hígado y se dividen y subdividen como si fuesen troncos arteriales, caminando sus ramificaciones hasta los lobulillos hepáticos, en compañía de las arterias hepáticas y de los conductos biliares.

Venas supra-hepáticas.— Son los numerosísimos vasos venosos que nacen en donde terminan las ramificaciones hepáticas de la vena porta y las de la arteria hepática; van uniéndose sucesivamente siguiendo el tipo general de construcción venosa, hasta formar de tres á seis troncos independientes, los cuales confluyen hacia el borde posterior del hígado y llegando al surco que éste

ofrece para la cava inferior, desembocan en ella, que por lo mismo aparece en tal punto, acribillada. Así es, que dentro del hígado existen dos clases de árboles venosos, unos pertenecientes á la vena porta y otros á las supra-hepáticas; aquéllos tienen sus troncos dirigidos hacia el surco transversal de la cara inferior y éstos les dirigen hacia el borde posterior.

Venas portas accesorias. — Existen algunas venas pequeñas que se agrupan para penetrar en el hígado con independencia de la vena porta; en este concepto pueden citarse principalmente los dos ejemplos siguientes: 1.º, algunas venitas nacidas del fondo de la vexícula biliar, que caminan en el espesor del repliegue hepato-duodenal; 2.º, algunas venitas procedentes de la parte superior del estómago, que caminan en el espesor del omento mediano.

Igualmente pueden considerarse como portas accesorias las dos series de anastomosis que se establecen entre la vena porta y otras venas del vientre, á saber: 1.ª, las venitas situadas en el espesor del ligamento suspensorio del hígado, que enlazan á las venas hepáticas con las que serpean por las paredes anteriores del abdomen; 2.ª, otras situadas en el espesor del mismo ligamento, que enlazan á venas hepáticas con vasitos que existen en el espesor del diafragma.

Homologías del sistema venoso.

En el sistema venoso considerado en su conjunto, pueden admitirse como en el arterial, un gran tronco axial y cuatro vasos apendiculares.

El primero está constituído por dos grandes vasos comunicantes pero no continuos anatómicamente, que son las venas cava inferior y ázigos: cada una representa una semiaorta; la cava inferior á la semiaorta anterior, puesto que recibe principalmente venas viscerales; la ázigos á la posterior, puesto que recoge venas parietales y las del continente y contenido del raquis.

Al nivel de cada segmento vertebral hay un doble anillo vascular venoso muy semejante al formado por las arterias: el anillo anterior está constituído por las venas intercostales ó por las

lumbares según la región que sea; el posterior por las raíces dorso-espinales de las mismas venas y el punto de contacto de los anillos por el segmento de la ázigos ó de la cava donde convergen los vasos antes dichos.

En la región pelviana la disposición de las venas se aleja bastante del tipo bianular y en el cuello y cabeza no hay otra semejanza con dicho tipo sino la continuación de los plexos intra-raquídeos hasta el cráneo, donde pudiera decirse que se trasforman en los senos de la dura madre, pues en la disposición de éstos se encuentran los mismos rasgos fundamentales que en las venas del interior del raquis.

Las venas apendicularias ofrecen entre sí bastantes semejanzas: cada una está constituída por la confluencia de dos planos venosos, profundo y superficial; la disposición del primero, como es la misma que la de las arterias, guarda entre los miembros superiores é inferiores iguales homologías que éstas; la disposición del plano superficial es menos parecida, pues si en las dos clases de miembros arrancan las venas del mismo modo en los dedos y se colocan de preferencia hacia el dorso de la mano y pie y hacia el lado de la flexión en el resto de los miembros, si la cefálica del pulgar y la salvatela de los torácicos se pueden considerar equivalentes á los orígenes de las safenas interna y externa de los abdominales, si, por último, en éstos y aquéllos la sangre del plano superficial se vierte en las venas profundas por dos vías principales y á distinta altura, no hay, sin embargo, suficiente homología entre las venas superficiales del antebrazo y pierna, entre las del brazo y las del muslo y, sobre todo, entre las de la flexura de aquél y las de la región poplítea, para atreverse á señalar correspondencias anatómicas señaladas entre los planos venosos superficiales de unos miembros y otros.

Estas formas adultas de conjunto del sistema venoso, resultan de una serie complicada de trasformaciones sufridas por el sistema durante el desarrollo embrionario.

Al principio la sangre del área vascular y del intestino primitivo es recogida por dos venas ónfalo-mesentéricas que comunican con el extremo inferior del tubo cardiaco. Después se atrofian en parte dichas venas, de modo que sólo queda una, que representa principalmente la del lado izquierdo, y que va también disminuyendo en importancia á medida que la adquieren otros

órganos y otros vasos. Son estos vasos las venas umbilicales, que recogen la sangre de la placenta empezada por entonces á formar en un punto de la vexícula alantoides; una de las dos venas se atrofia, la otra persiste, forma parte del cordón umbilical, penetra en el abdomen, recoge los restos de la vena ónfalo-mesentérica cuyo tronco se apropia en parte, quedando lo demás con el carácter de venas mesentéricas, y termina en el corazón como terminaba aquélla.

Entre tanto los órganos rudimentarios de los polos cefálico y caudal del tronco, dan origen á cuatro venas llamadas *cardinales* que se reunen en dos vasos, uno en cada lado, que son los senos de *Cuvier,* cuyos senos se abren con la vena umbilical en la parte auricular del corazón. Al mismo tiempo, entre los cuerpos de Wolff ó riñones primitivos y por la confluencia de sus vasos, se forma una vena mediana que será la cava inferior, la cual excede pronto á las otras en calibre porque se vierte en ella la sangre de los miembros abdominales á favor de anastomosis formadas entre las venas cardinales posteriores, que se atrofian, y el origen de la cava, que engruesa al heredar las venas de la pelvis que se vertían antes en las cardinales.

Simultáneamente se forma sobre el trayecto de la vena umbilical una importante glándula que es el hígado, la cual recibe ramas procedentes de dicha vena y da otras eferentes que vuelven á ella, de modo que la sangre que viene de la placenta y del intestino se divide en dos corrientes, una directa que es la primitiva, la cual recibe á la cava inferior cerca del corazón, y otra indirecta que atraviesa al hígado antes de volver al tronco directo de la umbilical. Después sucede que el segmento terminal de ésta engruesa mucho á partir del sitio en que recibe la cava inferior, de manera que parece continuación de ella y el resto de la umbilical se reduce al papel de afluente de la cava.

Antes de esta época, las venas cardinales superiores se han anastomosado hacia el vértice del tórax; la vena izquierda se ha atrofiado entre la anastomosis y el seno de Cuvier izquierdo, que persiste, y la derecha ha resumido en sí toda la sangre de la porción supra-diafragmática del cuerpo. Por último, en sustitución de las venas cardinales posteriores, atrofiadas en su mayor parte, aparecen dos venas vertebrales posteriores que por la embocadura persistente de las cardinales dichas van á los senos de Cuvier;

cuyas venas vertebrales pierden más tarde la simetría y constituyen las ázigos del adulto.

La correspondencia de las principales venas de éste con las del embrión y el feto, es la que sigue: las yugulares derechas, el subtronco braquio-cefálico de este lado y el tronco de la cava superior hasta la ázigos representa la vena cardinal superior derecha; el resto de la cava superior corresponde al seno de Cuvier derecho; la yugular izquierda es el resto de la cardinal superior izquierda; el subtronco braquio-cefálico de este lado es la anastomosis primitiva de las dos venas cardinales; el seno de Cuvier del lado izquierdo persiste reducido al seno coronario; la ázigos mayor es la suma de un trozo de vena cardinal posterior y de la vertebral derecha; las semiázigos son vestigios de la vertebral izquierda; las raíces y el tronco de la vena porta son en parte resto de las ónfalo-mesentéricas; las ramas de la porta y las supra-hepáticas son los vasos indirectos de la umbilical que atraviesan el hígado; el cordón fibroso alojado en el surco longitudinal de éste es el vestigio de la porción directa de la vena umbilical; la cava inferior representa la suma de varios vasos que son: venas de los miembros inferiores, origen de las cardinales posteriores que se convierten en hipogástricas, anastomosis de aquéllas con la cava, cuyas anastomosis son después las venas iliacas primitivas; el tronco mismo de la cava inferior, la parte de vena umbilical que ésta se apropia más allá del hígado y el orificio de la ónfalo-mesentérica que constituyó al principio la desembocadura común de todas las venas; por último, la misma aurícula derecha no es otra cosa que el resultado de la dilatación y trasformación de la ónfalo-mesentérica, hasta más allá del punto en que la umbilical y la cava inferior, que se la apropiaron sucesivamente, recibían los senos de Cuvier, de modo que éstos y la cava misma llegan á tener embocadura distinta en la aurícula adulta.

Se deduce de todo lo expuesto que el sistema venoso es de evolución bastante más compleja que el arterial, siendo sus formas difíciles de reducir á tipos regulares por las múltiples trasformaciones que en ellas se suceden y que dejan siempre huellas de su existencia, y siendo dichas formas embrionarias y adultas inexplicables hoy, á pesar de los conocimientos de anatomía comparada que se poseen, porque aun no son suficientes para resolver tan intrincado problema morfológico.

VASOS LINFÁTICOS.

Son unos tubos membranosos, delgadísimos, transparentes, nudosos, que terminan en las venas después de haber atravesado los *ganglios linfáticos,* y de haberse reunido en dos troncos principales, el *conducto torácico* y la *gran vena linfática.*

Los *ganglios linfáticos,* que mejor debieran llamarse *glándulas,* son cuerpos redondeados, macizos, de volumen diverso y de color algo variado, destinados quizás á modificar el humor que llevan los vasos.

Llámanse también estos vasos *absorbentes,* y se han dividido en *linfáticos* y *quilíferos,* según que el líquido contenido es linfa ó quilo; pero debe tenerse presente que todos ellos tienen iguales caracteres, solo que los llamados quilíferos tienen sus raíces en los intestinos y absorben el quilo que se forma dentro de éstos.

También se dividen los linfáticos en *aferentes* y *eferentes,* ó *inmergentes* y *emergentes.* Los aferentes ó inmergentes son los que penetran en cada ganglio, lo cual se verifica por la extremidad ganglionar más distante al corazón. Los eferentes ó emergentes son los que salen de los ganglios, haciéndolo por la extremidad más próxima al corazón. Como hay muchos vasos que atraviesan varios ganglios se presentan á la vez como aferentes y eferentes.

El conjunto de vasos linfáticos se reune como he dicho antes en dos troncos principales; al conducto torácico afluyen todos los pertenecientes á la mitad inferior del cuerpo y á la cuarta parte superior izquierda; á la vena linfática mayor afluyen todos los que pertenecen á la cuarta parte superior y derecha; resultando dos árboles que tienen cierta analogía con otros venosos, á lo menos en la dirección que llevan los humores contenidos y en el modo de verificarse su terminación ó desembocadura.

Número.—No es igual el número de los vasos linfáticos verdaderos que el de sus raíces; éstas son tan ricas en algunos tejidos que superan ciertamente en finura y cantidad á los capilares sanguíneos; también existen otros tejidos en que escasean ó en donde todavía no han sido descubiertos. En cambio los troncos linfáti-

cos son siempre mucho menos numerosos que los arteriales y venosos.

Forma. — La forma de casi todos estos vasos es cilindroidea y nudosa; se van uniendo unos á otros como las venas y engendran los dos árboles de que he hecho ya mención, cuyos árboles ofrecen, considerados en general, la forma de conos muy rebajados, con la base en casi todos los tejidos y el vértice en su desembocadura.

Ofrece actualmente mucho interés el estudio del origen de estos conductos, más que el de su trayecto y terminación.

El origen ó nacimiento se verifica aparentemente por *redes finísimas* ó por apéndices cerrados en su fondo como *apéndices cecales*. En muchas regiones han sido comprobadas á favor del microscopio las redes, y además la razón las admite sin violencia, puesto que verificándose la nutrición y la respiración á través de las paredes de otros conductos capilares, no hay motivo para sospechar que sucediese otra cosa en la absorción de la linfa. La existencia de los apéndices cecales ha sido comprobada en algunas papilas de la piel y de la lengua y sobre todo en las vellosidades intestinales.

Los histologistas debaten todavía sin haber encontrado una solución satisfactoria acerca del origen real de estos vasos, suponiendo que no lo son las redes ni los apéndices; están divididos en dos hipótesis principales; unos creen que el origen real se encuentra en intersticios de los tejidos epidérmicos, mientras que otros afirman que tal origen se encuentra en intersticios plasmáticos ó de tejido conectivo.

Las hipótesis que suponían al nacimiento de los linfáticos en capilares arteriales ó en capilares venosos, están completamente abandonadas y con razón, puesto que la experiencia demuestra que las raíces linfáticas en ninguna parte se comunican con los capilares sanguíneos. La hipótesis que admitió como origen de estos vasos, la existencia de boquillas absorbentes, semejantes á los puntos lagrimales, ha sido también abandonada, mas en cierto modo vuelve á resucitarse por algunos histólogos.

En resumen, las doctrinas relativas al origen de los linfáticos se pueden reducir á dos: 1.ª los vasos linfáticos constituyen un sistema cerrado y nacen por redes de capilares con pared propia;

y 2.º el sistema es abierto en su origen, comunica con las cavidades serosas y los intersticios orgánicos, y consta, más allá de las redes capilares de canalitos limitados por los elementos anatómicos de los tejidos y revestidos por células conjuntivas aplastadas que forman la transición entre las del endotelio linfático bien caracterizado y las células conjuntivas fijas.

La mayoría de los histólogos se inclinan hoy por la segunda doctrina, que cuenta en su apoyo el hecho demostrado de la comunicación de los linfáticos con las serosas, la igualdad de los glóbulos linfáticos y las células linfóides del tejido conjuntivo, la inyección intersticial en éste de cuerpos pulverulentos que pasan hasta los ganglios, y la disposición lacunaria que se observa en estos últimos, según se dirá luego; pero como aun no se ha podido demostrar la continuidad de los canales linfáticos con los verdaderos vasos por un lado y con los intersticios orgánicos por otro, hay que guardar cierta reserva antes de admitir resueltamente la segunda doctrina.

El trayecto es más rectilíneo que en las venas y en las arterias; algunos vasos gruesos y los troncos hacen arcos en su terminación. Todos atraviesan á lo menos un ganglio linfático, comportándose generalmente de esta manera: el vaso aferente llega al ganglio linfático y se divide en numerosísimos filamentos que se arrollan y anastomosan intrincadísimamente formando una especie de borla terminal de aquel vaso, otra borla análoga aparece en la terminación de la primera y da origen al vaso eferente.

También se verifican anastomosis entre los linfáticos, pero ellas son siempre convergentes, nunca transversales ni en arco, hecho que depende del paralelismo con que suelen caminar los vasos gruesos; por la misma razón las anastomosis son poco numerosas, ni se verifican entre los vasos superficiales y profundos como sucede en las venas. También ocurre á menudo que un vaso se bifurca y después las ramas de bifurcación vuelven á unirse reconstruyendo el vaso, habiendo interceptado una isla. Es excusado decir que las redes linfáticas que forman el origen de estos vasos tienen anastomosis multiplicadísimas.

Ofrecen en su interior *válvulas*, en número infinitamente más considerable que las venas. Estas válvulas se hallan formadas por repliegues que alcanzan á casi todo el espesor del vaso, circunstancia que determina el aspecto nudoso que tienen por su exte-

rior. Casi siempre están dispuestas apareadamente formando dos series longitudinales y paralelas; sólo algunos vasos presentan una válvula diafragmática en vez de un par. Cada una de las ordinarias tiene forma semilunar, estando implantada y portándose de un modo semejante á las sigmoideas arteriales; así es que sirven para evitar el reflujo de la linfa.

La terminación de los vasos absorbentes no se hace siempre del mismo modo; algunos terminan bifurcándose ó anastomosándose con otros; un número considerable va á concluír en los ganglios linfáticos, pues se advierte generalmente que es menor el número de vasos eferentes de cada ganglio que el de los aferentes. Por fin, después de reunidos todos los linfáticos en sus dos troncos de desagüe marchan á desembocar en el torrente venoso, abriéndose el conducto torácico en la confluencia de las venas yugular interna y subclavia del lado izquierdo, y la gran vena linfática en la confluencia respectiva del lado derecho. Además muchos anatómicos sospechan que algunos vasos marchan independientemente á desembocar en diversas venas, sobre todo en la ázigos, en la cava inferior, en las subclavias y en las iliacas; pero esta opinión no está confirmada experimentalmente, ni tampoco ha podido demostrarse la comunicación entre las venas y los linfáticos dentro de la masa de los ganglios.

Fig. 201.



Válvulas de los vasos linfáticos.

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.

Simetría.—No existe verdadera simetría, ni aun entre los dos troncos principales; mas no cabe duda de que en los miembros y aun en la cabeza y paredes del tronco se disponen las corrientes principales bajo cierta simetría, análoga á la que ofrecen muchos vasos sanguíneos.

Dirección.—Hemos dicho ya que la dirección rectilínea se manifiesta mejor en éstos que en

los vasos sanguíneos; solamente se hace arqueada en algunas regiones para desembocar. Por lo regular siguen el trayecto de grandes vasos sanguíneos arteriales ó venosos, y como es regla general que caminen algunos vasos linfáticos aproximados, resulta que llevan una dirección sensiblemente paralela. En las glándulas y en las vísceras huecas la dirección rectilínea se pierde bastante; en las redes capilares no existe.

Volumen.—El de estos conductos es muy pequeño, aunque no es posible fijar el correspondiente á todo el aparato linfático comparativamente al de las venas, es indudable que la capacidad de éstas excede mucho á la de aquéllos, quizás la capacidad venosa es más de cuatro veces mayor que la linfática. Un fenómeno singular llama la atención respecto de este punto; es que el volumen de los linfáticos mayores no crece en proporción de los afluentes ó anastomosis que han recibido, lo cual ha sido uno de los motivos para sospechar que había comunicaciones entre estos vasos y las venas.

De este mismo hecho depende el que la capacidad de los troncos de desagüe sea infinitamente pequeña en comparación de la correspondiente á todos los vasos iniciales, circunstancia que favorece mucho la circulación de la linfa, la cual de otra suerte se vería retardada, porque en estos vasos no obran con tanta energía los agentes de impulsión circulatoria como en los sanguíneos.

Situación.—Están situadas las redes linfáticas en muchos tejidos; pero la experiencia ha demostrado que no todos los poseen en la misma abundancia, hasta hay algunos en los cuales no han sido confirmados.

En el tejido celular son abundantísimos, tanto que algún anatómico sospechó que la parte principal de tal tejido se hallaba formada por estos vasos.

La piel, las membranas mucosas y las membranas serosas, es decir, las membranas que tienen una de sus superficies cubierta por epidermis ó epitelio, ofrecen redes muy ricas y extensas; pero es cierto que no abundan igualmente en todos estos órganos aunque sean de la misma clase, ni en todas las regiones del mismo órgano, hecho del cual no se ha encontrado explicación satisfactoria; las palmas de manos y pies, las mucosas de la nariz, estómago

tráquea, uretra y vagina, las inmediaciones de las aberturas naturales y todas las serosas grandes, son regiones en donde se encuentran las redes más ricas y bellas.

En las glándulas de todas clases son también muy numerosos los linfáticos; en ellas se disponen por regla general formando corrientes superficiales y corrientes profundas.

En los tejidos fibrosos, en los huesos, en el tejido muscular, en los vasos sanguíneos y en los centros nerviosos son muy escasos estos conductos, ó no se han confirmado de un modo terminante; así los pertenecientes al tejido nervioso central, parece más bien que proceden de las membranas meninges; de todos modos los trabajos microscópicos modernos cada día adelantan el descubrimiento de redes linfáticas allí en donde no había sido permitido sospecharlas.

Los vasos linfáticos de cierto volumen están situados de manera que forman un plano subcutáneo y otro plano subaponeurótico ó profundo, cada uno compuesto de varias corrientes. Los subcutáneos suelen acompañar á las venas más voluminosas y se colocan preferentemente en las regiones en que la piel es más fina ó está más protegida; por esto abundan al lado interno de los brazos y de los muslos. Las corrientes profundas acompañan con mayor constancia y más extensamente á las venas. En las entrañas huecas ó glandulares se forman también corrientes superficiales y profundas, las cuales suelen anastomosarse repetidas veces y afluyen con especialidad á las puertas de los órganos. En las glándulas, las corrientes profundas son satélites de los conductos excretores y de las venas.

Extensión. — La del aparato linfático es considerable, puesto que hemos visto á sus raíces en el espesor de muchísimos órganos y á sus dos troncos terminar en las venas.

Conexiones. — No ofrecen interés alguno después del estudio que hemos hecho de las redes linfáticas y de los verdaderos vasos respecto de su situación, de su dirección y de su trayecto; aquel estudio nos demuestra que las dos principales conexiones que hacen los vasos se refieren á las venas y á los ganglios, á aquéllas sirviéndolas de satélites y á éstos atravesándolos y constituyendo parte de su sustancia.

ESTRUCTURA. — Los vasos linfáticos tienen una construcción semejante á las venas, sobre todo los linfáticos de calibre mayor; como ellas, constan de tres túnicas, externa, media é interna.

La *túnica externa* es celulosa, adventicia y tiene algunas fibras elásticas y hasta algunas fibro-células entre sus fibras conectivas.

La *túnica media* es de fibras musculares lisas y transversales, aunque ofrece algunas fibras elásticas.

La *túnica interna* tiene igual construcción que la venosa y se continúa con ella.

Esta estructura explica la poca elasticidad y poca contractilidad de los linfáticos. Conviene saber que las raíces ó redes iniciales no ofrecen la misma composición, sino que las túnicas van adelgazando y desapareciendo hasta el extremo de que los tubos más finos sólo poseen la túnica interna ó epitelial, y aun existen anatómicos que suponen la carencia de esta última túnica, creyendo que las redes linfáticas son únicamente intersticios ó vacíos que hay en la trama de los tejidos, de manera que tales redes carecen de pared propia.

La delgadez suma de los linfáticos, aun de los mayores, les quita el color, así es que son transparentes; por lo mismo adquieren aparentemente el colorido de los líquidos contenidos; hé aquí la razón de la blancura que presentan los vasos quilíferos durante la absorción del quilo.

Ganglios linfáticos.

Éstos, que también deben llamarse *glándulas linfáticas*, son los cuerpos redondeados, colocados en el camino de los vasos linfáticos.

Ascienden á número considerable imposible de fijar, si bien puede decirse que exceden de quinientos.

Su forma es siempre redondeada, esférica, ovoidea, elipsoidea, etcétera; es dependiente de la situación que tienen y de las presiones que los órganos adyacentes ejercen sobre ellos.

Varía en extremo su volumen, pues en estado normal los hay desde el volumen de un grano de mijo hasta el de una almendra; en estado patológico llegan á tamaños enormes.

Su situación es también poco fija; están repartidos por todo el

cuerpo ocupando por regla general sitios bien defendidos; en los miembros casi siempre corresponden al punto de la flexión articular; en el tronco están colocados á las puertas viscerales ó en el trayecto de troncos vasculares, parietales ó viscerales.

Suelen estar distribuídos bajo estas dos formas: ó alrededor de un centro formando grupo, ó en serie lineal formando rosario ó cordón. Se pueden dividir en virtud de su situación en superficiales y profundos, lo mismo que los vasos linfáticos; puesto que unos son subcutáneos y otros son subaponeuróticos.

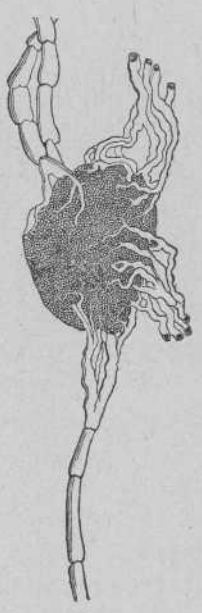
Nada particular hay que decir respecto de las conexiones; las principales las establecen con los vasos linfáticos; no obstante de que según puede deducirse de lo dicho antes, también ofrecen relaciones de contigüidad importantes, con algunas articulaciones y con algunos troncos vasculares.

La estructura permite clasificarlos como glándulas vasculares sanguíneas; hay que estudiar en ellos: 1.°, el estroma; 2.°, la sustancia propia; 3.°, los linfáticos, y 4.°, los vasos sanguíneos y nervios. Estas sustancias en los ganglios grandes forman dos secciones, cortical y medular.

El estroma se compone de una cubierta fibrosa con elementos elásticos y algunos musculares lisos, y de gran número de tabiques procedentes de la cara interior de la cubierta y de testura igual á la de ella, cuyos tabiques se dividen y cruzan formando multitud de areolas comunicantes entre sí, poliédricas, más regulares y más anchas en la zona cortical del ganglio, y alargadas, irregulares y más pequeñas en la porción medular del mismo. La superficie interior de la cubierta, y la de los tabiques están revestidas de endotelio.

La sustancia propia ocupa incompletamente las cavidades del estroma formando masas redondeadas que se suelen llamar *folículos*, en los alveolos de la corteza, y *cordones*, que se denominan *foliculares,* en

Fig. 202.



Un ganglio con sus aferentes y sus eferentes.

1-1-1, vasos aferentes; 2-2, vasos eferentes menos numerosos que los precedentes, pero mucho más voluminosos.

las areolas del centro; dicha sustancia está constituída por tejido conjuntivo reticular en el que las células estrelladas muy numerosas, se anastomosan sobre las escasas fibrillas conjuntivas de las trabéculas, de modo que resulta una red á manera de esponja por cuyos huecos circulan los glóbulos de linfa y cuya red es más densa en la superficie de los folículos: está separada de la pared de los alveolos cuyo centro ocupa por un espacio lleno de linfa que se llama *espacio envolvente* y presenta muchas fibras cubiertas de endotelio llamadas fibras de tensión, cuyas fibras se extienden desde la pared del alveolo formada por el estroma, hasta la superficie condensada de la masa reticular que constituye el folículo, haciendo que éste quede fijo en su posición.

Los linfáticos son aferentes y eferentes: los aferentes son más numerosos, atraviesan la cápsula por el lado de la corteza, se ramifican, y en el espesor de los tabiques del estroma se divorcian de manera que los elementos de la pared de cada vaso se continúan con los del estroma mismo y la cavidad del linfático se abre en los espacios envolventes de los folículos. Por un fenómeno inverso, pero análogo, los elementos del estroma que rodean los cordones foliculares se disponen para formar la pared de los vasos eferentes, y éstos, que son más gruesos y menos numerosos, salen de la sustancia medular del ganglio por el hilio. Parte de la linfa aferente empapa los folículos, los atraviesa y arrastra las células movibles ó linfoides contenidas en las mallas del tejido reticular, mientras otra parte pasa por el espacio envolvente de los mismos folículos sin sufrir grandes modificaciones; pero las dos corrientes, indirecta y directa son recogidas por los linfáticos eferentes, cuya linfa propia es más rica en glóbulos que la que entró en el ganglio.

Los vasos sanguíneos son tan numerosos, que las redes riquísimas que forman ocupan gran parte del espesor de estos órganos. Los nervios son abundantes, y según algunos, contienen ganglios microscópicos; pero esto no se halla demostrado.

El color es rojizo, si bien se modifica por el pigmento ó humores de los órganos adyacentes; por esto aparecen amarillentos los de la cara inferior del hígado, morenos los del bazo, negros ó blancos algunos bronquiales, blanquecinos los intestinales durante la digestión, etc.

En fin, la consistencia es bastante considerable.

Caracteres complementarios.—Los usos del aparato linfático consisten, hablando en general, en llevar la linfa y el quilo al torrente venoso; mas todavía no está dicha una explicación satisfactoria referente á los usos de los ganglios, por más que parezca probable que sirvan para modificar la composición de la linfa y elaborarla convenientemente antes de su mezcla con la sangre venosa.

Nada particular ofrece el estudio de las anomalías; solamente son conocidas algunas del conducto torácico.

Tampoco se conoce bien el desarrollo de este aparato; parece que á la época del nacimiento y durante la primera infancia tiene proporciones muy considerables, que se debilitan después, sobre todo en la vejez; no obstante, debe fijarse el hecho de que en esta edad los ganglios se atrofian, pero nunca desaparecen. Hasta el quinto mes de la vida intrauterina no se puede confirmar la existencia de estos ganglios.

VASOS Y GANGLIOS LINFÁTICOS EN PARTICULAR.

Están distribuídos en regiones en todo el cuerpo; en ellos camina la linfa desde las raíces á los troncos, lo mismo que la sangre en las venas, por lo cual llevaremos un orden de exposición análogo, es decir, siguiendo el curso de la linfa.

Además, como los vasos linfáticos han de atravesar necesariamente uno ó más ganglios, resulta que éstos parecen guías que marcan el trayecto de aquéllos; hé aquí el motivo de que al estudiar cada región hagamos preceder la descripción de los ganglios á la de los vasos.

Expondré este aparato dividido en los artículos siguientes: ganglios y vasos de la cabeza, del cuello, de los miembros torácicos y parte superior de las paredes del tronco, de los miembros abdominales y parte inferior de las paredes del tronco, de los iliacos externos, de los iliacos internos, de los iliacos primitivos, del abdomen y del tórax. Después de la exposición de todos los ganglios y vasos hablaremos de la *gran vena linfática* y del *conducto torácico*, como troncos que son de los dos árboles que forman el aparato que me ocupa.

Ganglios y vasos linfáticos de la cabeza.

GANGLIOS.—Son bastante numerosos, todos extra-craneales, colocados hacia los límites de la cabeza y del cuello, enlazados unos con otros de tal modo, que forman un cordón que sirve de límite ó de separación imperfecta entre las dos regiones.

Se dividen en occipitales, parotídeos, submaxilares y faciales.

Los *ganglios occipitales* existen en número pequeño y tienen poco volumen; los más acompañan á la vena occipital superficial, los menos á la vena occipital profunda; algunas veces uno ó dos se separan hasta colocarse en la región mastoidea y adquieren el nombre de *ganglios mastoideos.*

Los *ganglios parotídeos* se dividen en superficiales y profundos.

Los *superficiales* son escasos y pequeños, colocándose sobre la aponeurosis de cubierta de la glándula parótida.

Los *profundos* son pequeños y bastante numerosos, están como embebidos en la glándula parótida entre sus lóbulos; el mayor número se aproxima á la vena facial posterior y algunos están abocados á las partes profundas de la fosa pterigoidea.

Los *ganglios sub-maxilares* ascienden á cinco ó seis en cada lado, formando una serie paralela á la base de la mandíbula y se hallan colocados á nivel de ésta, entre ella y el músculo milohioideo.

Los *ganglios faciales* ó *supra-maxilares* no existen siempre; son muy pocos, pequeños y suelen colocarse en el trayecto de los vasos faciales, delante del músculo masétero.

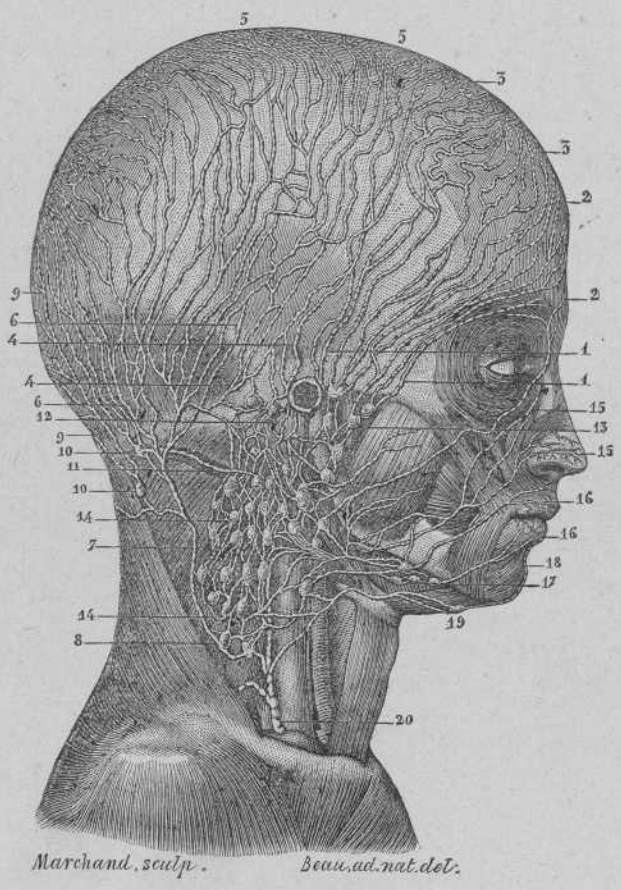
VASOS.—Son bastante numerosos; algunos sirven para enlazar entre sí á los ganglios; el mayor número procede de los tegumentos y de las membranas mucosas, dan origen á corrientes diversas que caminan en dirección de los ganglios dichos, y cuando no atraviesan á alguno de éstos, continúan caminando hasta encontrar otro grupo de ganglios cervicales.

Se dividen en *craneales exteriores* ó *superficiales, faciales superficiales* y *profundos.*

Los *craneales exteriores* se dividen en *posteriores, medios* y *anteriores.*

Los *posteriores* ú *occipitales* nacen de la parte posterior de la bóveda craneal, descienden por los tegumentos de esta región y

Fig. 208.



Vasos linfáticos de la cabeza y del cuello; gran vena linfática.

1-1, vasos linfáticos frontales que van á los ganglios parotideos; 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 terminándose en los ganglios mastoideos; 5-5, origen de estos vasos; 6-6, vasos sub-occipitales anteriores que convergen para formar un tronco único que después de un largo trayecto va á uno de los ganglios cervicales más inferiores; 7, tronco que resulta de la convergencia de estos vasos; 8, ganglio en que se termina este tronco; 9-9, vasos sub-occipitales posteriores que desembocan en dos ganglios situados en el borde anterior del trapecio; 10-10, estos dos ganglios; 11, grueso tronco horizontal que sale del más alto de estos ganglios y ca-

tejidos subyacentes y terminan en ganglios occipitales, de modo que retratan algo á la dirección de la arteria occipital.

Los *medios* ó *témporo-parietales* corresponden á las partes laterales de la bóveda craneal, formando á menudo dos corrientes descienden y terminan en ganglios parotídeos superficiales y aún en ganglios mastoideos; siguen casi el trayecto de la arteria auricular posterior y de los ramos posteriores de la temporal superficial.

Los *anteriores* ó *frontales* corresponden á la parte externa de la frente, anterior de la sien y externa de los párpados y mejillas; descienden en busca de ganglios parotídeos superficiales imitando el itinerario de los ramos anteriores de la arteria temporal superficial.

Los *vasos faciales* proceden de la parte interna de la frente y descienden siguiendo la dirección de los vasos faciales, enriqueciéndose con las corrientes nacidas en la parte interna de ambos párpados, en la nariz y en los labios; algunos de estos vasos atraviesan los ganglios supra-maxilares y los restantes en mayor número marchan á terminar á los ganglios sub-maxilares.

Los *vasos profundos* no son tan conocidos como los precedentes; sin embargo, existen dentro del cráneo, dentro de la órbita, dentro de las fosas nasales y dentro de la cavidad bucal.

Los *intra-craneales* proceden aparentemente de las meninges; no está confirmado su origen encefálico; algunos vienen del interior de la órbita en compañía de la vena oftálmica, descienden siguiendo la dirección de las arterias meníngeas, salen del cráneo por los agujeros esfeno-espinosos y aun por los agujeros rasgados y marchan á terminar en su mayor parte á ganglios parotídeos profundos.

Los *intra-orbitarios* son escasos; unos penetran en el cráneo por la hendidura esfenoidal y otros van á la fosa zigomática por la hendidura pterigo-maxilar para verterse en ganglios parotídeos profundos.

mina debajo del esplenio para ir á los ganglios submastoideos; 12, vasos que nacen de los ganglios mastoideos superiores y que atraviesan el esterno-mastoideo para ir á los ganglios situados debajo de este músculo; 13, ganglios parotídeos unidos entre sí por sus vasos eferentes; 14-14, ganglios cervicales y vasos eferentes de estos ganglios; 15-15, vasos linfáticos que nacen de los tegumentos de la nariz; 16-16, vasos linfáticos de los labios; 17, ganglios submaxilares en los cuales se terminan estos vasos; 18, vasos linfáticos que proceden de la parte media del labio inferior; 19, ganglio supra-hioideo en el cual desembocan estos vasos; 20, gran vena linfática que se abre en el ángulo de reunión de las venas yugular y subclavia derechas.

Los *intra-nasales* nacen en la mucosa de estas fosas, acompañan á las arterias esfeno-palatinas y maxilares internas y también terminan en ganglios parotídeos profundos.

Los *intra-bucales* son muy numerosos, así es que forman corrientes diversas. Los nacidos de las encías, de la bóveda palatina, del velo del paladar y de la cara profunda de labios y carrillos caminan siguiendo el trayecto de algunos ramos colaterales de la arteria maxilar interna y los más llegan á ganglios parotídeos. Los nacidos en la lengua forman redes riquísimas en su dorso y bordes, en cuyas mallas aparecen circunscritas las papilas linguales, con especialidad las caliciformes; forman dos series de corrientes, las *posteriores* caminan hacia atrás y abajo y costeando á partes de la laringe van á terminar en algunos ganglios cervicales; las *anteriores* caminando hacia adelante y abajo se terminan en la cadena de ganglios sub-maxilares.

Ganglios y vasos linfáticos del cuello.

Ganglios. — Abundan de un modo considerable, estando distribuídos en las regiones anteriores, esterno-cleido-mastoideas y laterales; no existen en la posterior.

Los de la región anterior se dividen en *supra-hioideos* é *infra-hioideos.*

Los *ganglios supra-hioideos* son pequeños, en corto número, se distribuyen en la región respectiva y casi se confunden con los infra-maxilares.

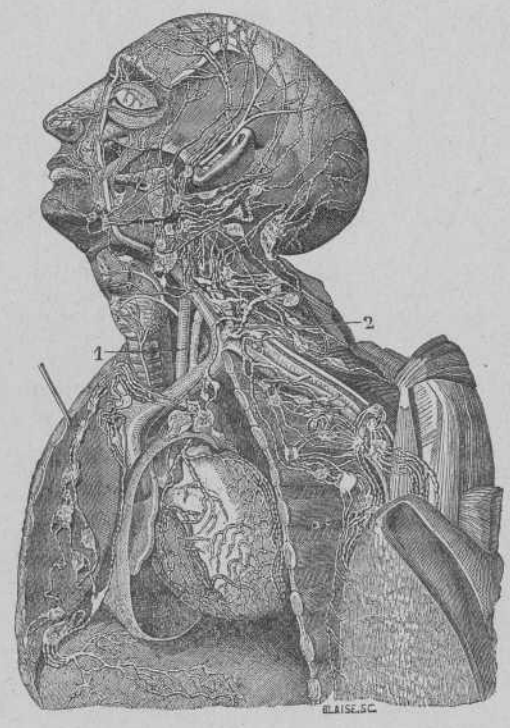
Los *ganglios infra-hioideos* son más abundantes y algunos más voluminosos, están colocados delante de la laringe y de la tráquea por encima y por debajo del cuerpo tiroideo, siendo excepcional el que se sitúen delante de éste, por lo cual podrían dividirse en dos grupos, *laríngeos* ó *supra-tiroideos* y *traqueales* ó *infra-tiroideos;* aquéllos suelen ser de menor volumen que éstos.

Los *ganglios esterno-cleido-mastoideos,* denominados también *yugulares,* son bastante numerosos y de volumen diverso, llegando algunos al tamaño de almendras; forman una serie casi vertical que está situada á lo largo de la vena yugular interna y de la carótida primitiva; algunos ganglios se separan de la serie principal y se colocan ya en la cara superficial de los esterno-cleido-

mastoideos, ya en las regiones látero-hioideas, ya en las regiones laterales del cuello.

Los *ganglios de las regiones laterales* son los que están colocados en el espacio que media entre el borde posterior de los esterno-cleido-mastoideos y el externo de los trapecios; en el tercio superior de esta región no existen, excepto en los casos en que

Fig. 204.



Vasos linfáticos del diafragma. — Ganglios 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.

desciende mucho algún ganglio occipital. En el tercio medio existen solamente los ganglios yugulares descarriados que aparecen detrás del esterno-cleido-mastoideo. En cambio el tercio inferior posee gran número, que aparece en el hueco que hay

sobre el tercio medio de la clavícula; son de volumen considerable, se confunden hacia adentro con los yugulares más inferiores, siendo conocidos, merced á su situación, con el nombre de *ganglios supra-claviculares.*

VASOS. — Nacen de muchos órganos del cuello diversos linfáticos que siguiendo ó no el trayecto de algunos vasos sanguíneos van á terminar á los grupos ganglionares dichos. Las corrientes principales proceden de la laringe y de la tráquea, de la faringe y del exófago y sobre todo del cuerpo tiroideo que es el órgano cervical que tiene linfáticos más numerosos y más desarrollados. Por regla general todos los vasos supra-tiroideos se vierten en los ganglios de la mitad superior del cuello, y todos los vasos infra-tiroideos en los ganglios de la mitad inferior; también terminan en estos últimos los linfáticos que acompañan á la arteria vertebral.

Además, todos los vasos linfáticos de la cabeza hayan atravesado ó no á los ganglios de su base, pasan al cuello y terminan en algún grupo de ganglios cervicales, de manera que en último resultado los ganglios yugulares más inferiores y los supra-claviculares asumen toda la linfa de la cabeza y aún del cuello, retratando en cierto modo á la vena yugular interna.

De estos ganglios salen dos ó tres vasos gruesos que sirven de vertiente general, marchando á desembocar los de la derecha á la vena linfática mayor y los de la izquierda al conducto torácico.

Ganglios y vasos linfáticos de los miembros torácicos y parte superior de las paredes del tronco.

GANGLIOS. — En los miembros torácicos están desigualmente repartidos.

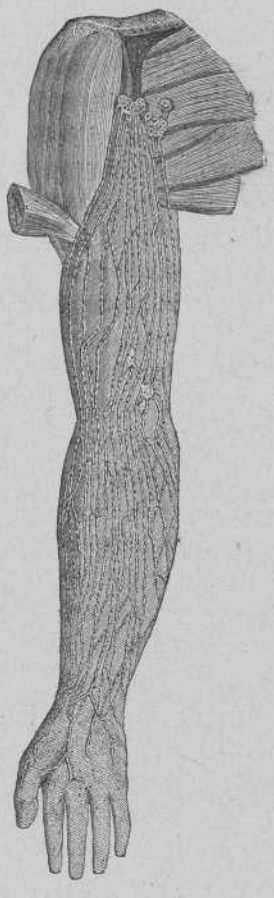
Hasta ahora no han sido descubiertos en la mano.

En el antebrazo suelen presentarse algunos, de volumen muy pequeño, en el trayecto de las venas profundas radiales y cubitales.

En la flexura del codo son más numerosos, casi todos profundos y agrupados alrededor de las confluencias principales de las venas profundas de esta región; existe por regla general alguno superficial, sobre todo uno que se coloca delante de la epitróclea.

En el brazo también aparecen pocos ganglios, de volumen exiguo, colocados en su mayor parte como satélites de las venas humerales, y uno, dos ó más, acompañando á la vena cefálica cuando hace su arco terminal.

Fig. 205.



Vasos linfáticos superficiales del miembro torácico.

En la axila los ganglios ascienden á mucho número y son de volumen diverso, en algunos considerable. Se dividen en superficiales y profundos.

Los *superficiales* están situados encima de la piel que forma el suelo del sobaco, aunque situados con cierto desorden; forman dos grupos, uno *interno* que se aproxima al tórax y esconde detrás del pectoral mayor y otro *externo* que se aproxima al miembro torácico y músculo coraco-braquial.

Los *profundos* son más numerosos y están colocados con mayor irregularidad, abrazando extensión considerable; podrían repartirse en tres grupos: uno *interno* que se aproxima al tórax y extiende por debajo de la clavícula y por detrás del deltoides y pectoral mayor, constituyendo los *ganglios infra-claviculares;* otro *externo* formado por varios ganglios que se aproxima á los miembros torácicos y acompaña á la vena axilar; y otro *posterior* que es el grupo más numeroso colocado delante del músculo sub-escapular y detrás del plexo nervioso axilar, acompañando á las venas escapular común y circunfleja posterior y constituyendo los *ganglios sub-escapulares.*

En las paredes del tórax no existen ganglios constantes, pertenecientes al grupo que nos ocupa, como no sea alguno destacado de los ganglios axilares internos. En la superficie de las glándulas mamarias y aun entre sus lobulitos residen algunos muy pequeños.

Vasos.—A los ganglios axilares que son los principales de esta región, acuden todos los vasos linfáticos de los miembros torácicos y los procedentes de la piel, de las glándulas mamarias y de los músculos peri-parietales pertenecientes á toda la parte de tronco existente sobre una línea circular y horizontal que pasara por el ombligo.

Los *vasos linfáticos de los miembros torácicos* se dividen en profundos y superficiales.

Los *profundos,* menos numerosos, dan principio con especialidad en la cara palmar de los dedos y acompañan en la palma de la mano á los arcos venosos, engendrando corrientes radiales y cubitales, que ascienden acompañando á las venas del mismo nombre y después dan lugar á corrientes humerales que suben por el brazo como las venas respectivas y llegan á desembocar en los ganglios axilares profundos externos, no sin haber atravesado algunos de ellos á los pequeños ganglios profundos que encontraron en su itinerario. Otros vasos linfáticos profundos nacidos en los músculos que rodean á la escápula caminan en compañía de la vena escapular común y aún de la circunfleja posterior y terminan en los ganglios infra-escapulares.

Los *superficiales* son mucho más numerosos; su origen está en los dedos, alrededor de cuyas últimas falanges forman redes muy apretadas; de ellas nacen corrientes que ascienden hasta el antebrazo más bien por el dorso que por la palma de la mano, si bien algunas nacidas en el centro de ésta suben por el antebrazo dividiéndose en dos series, una radial y otra cubital que acompañan á las venas subcutáneas del mismo nombre; cuando alcanzan la flexura del codo el mayor número de troncos, forma una hermosa corriente interna compuesta de varios vasos que ascienden por el brazo acompañando á la vena basílica y casi todos van á concluír á los ganglios axilares superficiales externos. El menor número forma una corriente externa que acompaña á la vena cefálica, enviando algunos de sus vasitos á los mismos ganglios axilares, y los restantes á los ganglios que rodean la vena axilar, después de haber atravesado á los que existen en el trayecto de la vena cefálica.

Los *linfáticos del tórax* se dividen en anteriores y posteriores.

Los *anteriores* son de tres clases, superficiales, mamarios y

profundos. Los *superficiales* proceden de la piel anterior y lateral del tórax y marchan convergentes para terminar en los ganglios axilares superficiales internos. Los *mamarios* son abundantísimos; proceden del pezón, de la areola y de los lobulillos de la glándula, forman redes muy delicadas, sobre todo en la areola y marchan á terminar en ganglios axilares internos, ya superficiales, ya profundos. Los *profundos* proceden de los músculos pectorales, del serrato lateral y del oblicuo externo del abdomen, caminan como satélites de las venas torácica larga y ramo torácico de la escapular y van á concluír en los mismos ganglios axilares profundos internos.

Los *posteriores* se dividen en superficiales y profundos; unos y otros alcanzan la considerable extensión que hay entre la nuca y parte media de los lomos.

Los *superficiales* nacidos en la piel de esa región tan extensa, marchan convergentes hacia el borde posterior del axila, para terminar en los ganglios infra-escapulares; estos vasos ofrecen la curiosa circunstancia de cruzarse en la línea media del dorso, porque los derechos proceden del lado izquierdo y viceversa.

Los *profundos* tienen su origen en los músculos que forman las regiones posteriores del cuello y de la espalda, también marchan convergentes hacia el borde posterior de la axila y concluyen en los mismos ganglios infra-escapulares.

Después de reunidos todos los linfáticos dichos en los ganglios axilares, del modo que acabamos de exponer, salen dos ó tres troncos gruesos de los ganglios más profundos y centrales, los cuales asumen toda la linfa de estas regiones y van á desembocar los del lado derecho á la vena linfática mayor y los del lado izquierdo al conducto torácico, representando en cierto modo á las dos venas subclavias.

Ganglios y vasos linfáticos de los miembros abdominales y parte inferior de las paredes del tronco.

Ganglios.—Están distribuídos tan desigualmente como en los miembros torácicos.

En el pie no han sido encontrados hasta ahora.

En la pierna tampoco existen de ordinario; pero muchas veces

aparece uno en el trayecto de los linfáticos tibiales anteriores profundos.

En la corva es donde se hallan los primeros importantes, bajo el nombre de *ganglios poplíteos;* tienen poco volumen y ascienden á corto número; están diseminados y la mayoría colocados profundamente, aunque uno suele situarse en la concavidad del arco terminal de la vena safena.

Los *ganglios inguinales* son los de interés verdadero en los miembros abdominales; se dividen en *superficiales* y *profundos.*

Los *superficiales*, que son bastante numerosos y de volumen considerable, no están agrupados; un corto número se coloca en las inmediaciones de la terminación de la vena safena interna, y aún uno en la concavidad de su arco terminal; el mayor número está formando una serie ó cordón irregular casi paralelo al ligamento de Falopio.

Los profundos son también grandes y numerosos; con cierto desorden rodean á la terminación de la vena femoral, algunos alcanzan hasta la desembocadura de la vena femoral profunda, uno hay constante entre el borde externo del ligamento de Gimbernat y la vena femoral, cuando atraviesa el agujero crural.

Vasos. — Ciertamente son muchos los que acuden á estos ganglios; los de la mayor parte de los miembros inferiores, los superficiales de la mitad inferior del abdomen, de las nalgas, del periné y de los genitales externos les llevan su linfa, de manera que los vasos eferentes nacidos de los ganglios inguinales profundos, que pasan á los ganglios iliacos externos pueden representar muy bien á la terminación de la vena femoral.

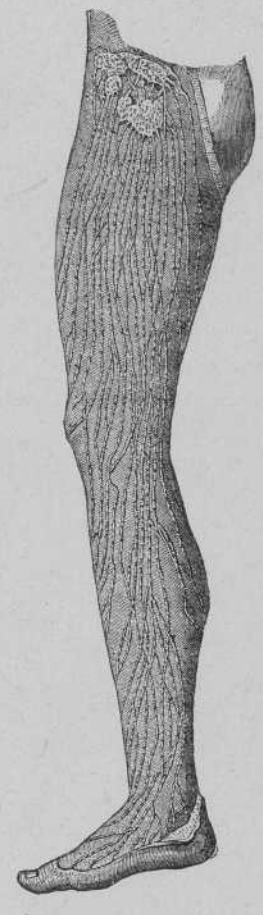
Los *linfáticos de los miembros inferiores* se dividen en *profundos* y *superficiales.*

Los *profundos* comienzan por redes de los dedos del pie, más abundantes en la planta y forman corrientes que acompañan á las arterias principales del pie y de la pierna; cuando llegan á la región poplítea atraviesan sus ganglios profundos; después ascienden en el muslo, acompañando también á las arterias y terminan en ganglios inguinales profundos. Algunos que son posteriores llegan á ganglios isquiáticos.

Los *superficiales* comienzan igualmente por redes de los dedos,

mucho más ricas en el dorso de ellos y del metatarso, cuyas redes engendran dos corrientes que caminan como satélites de las dos venas safenas. La corriente externa, que es menor, cuando llega á la corva se incorpora á la corriente interna, excepto los vasitos que haciéndose profundos se incorporan á los de la vena poplítea. La corriente interna acompaña en la pierna y en el muslo á la vena safena interna; en la última región es muy ancha y concluye en los ganglios inguinales superficiales inferiores, aunque algunos vasitos pasan directamente á ganglios profundos. Los agujeritos de la fascia cribiforme son debidos en gran parte á los vasitos que enlazan los ganglios superficiales con los profundos.

Fig. 206.



Vasos linfáticos superficiales del miembro abdominal.

Los *linfáticos de la piel del abdomen* descienden desde el nivel del ombligo, muchos de ellos acompañan á las ramificaciones de la arteria subcutáneo-abdominal y desembocan en ganglios inguinales superficiales superiores.

Los *linfáticos de la piel de las nalgas* son descendentes y se reparten en dos corrientes; una compuesta de los pertenecientes á la mitad externa, que va hacia afuera y adelante siguiendo la dirección de la cresta iliaca para terminar en los ganglios inguinales superficiales superiores más externos; y la otra compuesta de los que corresponden á la mitad interna, que camina hacia adentro y adelante, rodeando al muslo por su parte interna para llegar á ganglios superficiales internos.

Los *linfáticos de la piel del periné*, que son bastante numerosos, marchan hacia afuera, se incorporan á la corriente interna precedente y terminan donde ella.

Los *linfáticos de los genitales externos del hombre* nacen del prepucio y de la piel del pene, del glande, de la uretra y del escroto; forman corrientes abundantes, la mayor parte subcutáneas; las del pene caminan hácia atrás hasta el ligamento suspensorio y después hacia afuera como todas las restantes, y siguiendo el trayecto de los vasos sanguíneos pudendos externos terminan casi todos en ganglios inguinales superficiales internos, siendo muy pocos los que van á desembocar en ganglios profundos.

Los *linfáticos de los genitales externos de la mujer* nacen de los labios mayores, de las diversas partes que forman la vulva, de la parte inferior de la vagina y aún de la uretra; caminan igualmente siguiendo el trayecto de los vasos pudendos externos y desembocan casi totalmente en los ganglios inguinales superficiales internos.

Ganglios y vasos linfáticos iliacos externos.

Ganglios. — Son bastante grandes y numerosos; forman serie á lo largo de la vena iliaca externa; el más declive se aplica algunas veces á la parte interna del agujero crural; varios de ellos se destacan irregularmente hacia adentro y ocupan el espacio existente entre los vasos iliacos externos y los internos, sirviendo de lazo ó tránsito entre unos y otros ganglios.

Vasos. — Los más importantes que reciben son los eferentes de los ganglios inguinales profundos; además reciben los que vienen del espesor de las carnes inferiores de los músculos anchos del abdomen y del psoas-iliaco, representando exactamente sus corrientes á los vasos epigástricos y circunflejos iliacos. Por lo común se enlazan todos estos vasos alrededor de los vasos sanguíneos, formando á manera de plexos.

Ganglios y vasos linfáticos iliacos internos.

Ganglios. — En esta agrupación están comprendidos todos los *pelvianos*, que son interiores casi en totalidad, puesto que sólo se

encuentran excepcionalmente algunos pequeños *ganglios extra-pelvianos* en el trayecto de las arterias isquiáticas, de las glúteas y aún de las obturatrices.

En cambio los *ganglios intra-pelvianos* son abundantísimos, algunos voluminosos y se dividen atendiendo á su situación en dos grupos: *hipogástricos* y *sacros*.

Los *ganglios hipogástricos* están colocados alrededor de sus vasos homónimos y entre éstos y los iliacos externos, de modo que se enlazan y casi confunden con los ganglios iliacos externos más internos.

Los *ganglios sacros* están diseminados en la cara anterior del hueso sacro y entre las dos hojas del mesorecto.

Además existen de un modo que casi puede llamarse excepcional, algunos ganglios de muy poco volumen cerca del suelo de la vejiga urinaria.

Vasos. — Se hallan en número considerable, acompañando por punto general á muchos de los ramos terminales y colaterales de la arteria hipogástrica; también existen algunos que proceden de los ganglios iliacos externos y hasta de los inguinales profundos.

Las corrientes principales que forman son las siguientes: 1.ª, *isquiáticas*, que proceden de las carnes por donde se distribuye la arteria respectiva; 2.ª, *glúteas*, que son satélites de la arteria glútea; 3.ª, *obturatrices*, que acompañan á la arteria obturatriz y son en muy escaso número; 4.ª, *rectales*, que son engendrados por redes ricas y van á terminar á los ganglios sacros; 5.ª, *vexicales* y *seminales*, que también nacen de plexos ricos existentes en la vejiga urinaria y en las vexículas seminales y caminan hacia atrás hasta los ganglios hipogástricos, y 6.ª, *útero-vaginales*, que son igualmente ricos en su nacimiento y proceden de las partes laterales inferiores del útero y de las superiores y posteriores de la vagina.

Después que estas corrientes linfáticas han atravesado los ganglios sacros ó los hipogástricos aparecen dos ó tres vasos que son la confluencia final de todos, los cuales marchan á los ganglios iliacos primitivos y representan á las venas iliácas internas.

Ganglios y vasos linfáticos iliacos primitivos.

GANGLIOS.—Son voluminosos y abundantes, rodean á las arterias y venas iliacas primitivas y se encuentran tan diseminados y en desorden, que los derechos casi están mezclados con los izquierdos, al menos es difícil señalar el límite entre unos y otros.

VASOS. — Pocos especiales llegan á desembocar en estos ganglios; casi todos son los procedentes de los ganglios iliacos externos y de los hipogástricos; no obstante, es frecuente la existencia de algunas corrientes que vienen de masas carnosas, siguiendo algún tanto la dirección de las arterias íleo-lumbares.

Ganglios y vasos linfáticos del abdomen.

GANGLIOS. — No hay región en que abunden tanto. Se dividen en dos grandes secciones: una formada por los *aórticos* y *lumbares* y otra compuesta de todos los que podríamos llamar *viscerales,* por hallarse colocados á las puertas de las principales vísceras del vientre.

Los *ganglios aórticos* son bastante numerosos y gruesos; están colocados delante y detrás de la arteria aorta en el espacio que hay entre la terminación de la arteria y el origen de la mesentérica superior, forman una serie vertical que se pone en relación por su extremidad inferior con los ganglios iliacos primitivos y por delante con los ganglios situados en el arranque del mesenterio. A ellos vienen á desembocar casi todos los linfáticos que representan al tronco celiaco y á las dos arterias mesentéricas.

Los *ganglios lumbares* son también voluminosos y en bastante número; forman otras dos series verticales, paralelas á la precedente, situadas delante de la inserción de los músculos psoas y en relación por debajo con los ganglios iliacos primitivos, por adentro con la vena cava inferior en el lado derecho y con la aorta en el lado izquierdo. A ellos vienen á desembocar con especialidad los linfáticos que acompañan á los ramos colaterales que for-

man los grupos génito-urinario y parietal de la aorta abdominal.

Los *ganglios viscerales* son todavía más numerosos y variados que los precedentes; su color puede cambiar en atención al sitio que ocupan y merced á los humores propios de la víscera á que pertenecen. Se dividen en *intestinales, gástricos, hepáticos, pancreáticos* y *esplénicos.*

Los *ganglios intestinales* son unos *mesentéricos* y otros *mesocólicos;* también son consideradas por algunos anatómicos como tales ganglios las placas de Peyer, que existen en la membrana mucosa de los intestinos delgados.

Los *ganglios mesentéricos* son los más numerosos del cuerpo; ocupan el espacio que hay entre las dos hojas del mesenterio; varían mucho de volumen, siendo en algunos muy considerable y suelen hallarse distribuídos en series, casi siempre en tres, de las cuales la más larga se aproxima más á los intestinos y la más corta, aunque formada por ganglios gruesos, se sitúa más cerca y delante de la serie de ganglios aórticos.

Los *ganglios mesocólicos* abundan menos y están diseminados entre las hojas del mesocolon; un grupo algo numeroso corresponde á las inmediaciones del ciego y de la terminación del intestino delgado.

Los *ganglios gástricos* son pequeños y están distribuídos en sus dos corvaduras y en el fondo mayor, situados entre las hojas de la inserción gástrica de los tres omentos, mayor, mediano y menor.

Los *ganglios hepáticos* suelen ser pequeños y colocarse el mayor número cerca de la puerta del hígado, entre las hojas del omento mediano y más bien hacia el borde derecho de éste, es decir, en el espesor del repliegue hepato-duodenal, relacionándose con la vena porta y sobre todo con el conducto colédoco.

Los *ganglios pancreáticos* son abundantes y de volumen en extremo diverso; merece fijarse la atención en un grupo de ganglios voluminosos, vecino á la cabeza del páncreas y al duodeno, porque á él afluyen una gran cantidad de los linfáticos viscerales, de modo que constituyen una confluencia de las más importantes que hay en el abdomen.

Los *ganglios esplénicos* tampoco escasean; están colocados á la puerta del bazo, entre las hojas del omento menor y en relación más ó menos inmediata con los ganglios gástricos del fondo mayor.

Vasos. — Hallándose en proporción al número considerable de ganglios de esta región, se dividen también en dos secciones: vasos que van á desembocar á los ganglios lumbares y vasos que terminan en los ganglios aórticos.

Los *linfáticos que desembocan en los ganglios lumbares* son los lumbares, los renales y capsulares, los espermáticos y los útero-ováricos; además afluyen igualmente á los mismos muchos de los eferentes de los ganglios iliacos primitivos.

Los *linfáticos lumbares* nacen del espesor de las carnes parietales del abdomen y acompañan á las venas lumbares; son escasos.

Los *linfáticos renales* tienen su origen en el espesor del tejido propio de los riñones y salen por su hilio, siguiendo hasta la desembocadura á las arterias renales; también existen algunos en la superficie de la entraña, que se incorporan á aquéllos cerca del hilio.

Los *linfáticos capsulares* proceden del espesor de las cápsulas suprarenales y se incorporan á las corrientes renales.

Los *linfáticos espermáticos* dan principio por redes ricas distribuídas en tres sitios; en el epidídimo, en la superficie del dídimo y en la trama íntima de éste, siendo las últimas las de mayor importancia; formadas las corrientes, siguen la dirección de las venas espermáticas, de manera que entran al abdomen por el conducto inguinal, en el cual concurren á la formación del cordón espermático.

Los *linfáticos útero-ováricos* proceden del cuerpo y fondo del útero, de las trompas de Falopio y de los ovarios; son abundantes y gruesos, con la particularidad de que algunos durante la gestación se desarrollan muchísimo; siguen exactamente la dirección de las venas útero-ováricas.

Los *linfáticos que desembocan en los ganglios aórticos* vienen del estómago, de todo el tubo intestinal, del hígado, del páncreas y del bazo.

Los *linfáticos del estómago* nacen de redes superficiales ó subserosas y de redes profundas ó submucosas; siguen el trayecto de los vasos sanguíneos que rodean esta entraña, atraviesan los ganglios gástricos y aún algunos hepáticos y esplénicos y al fin terminan en los aórticos superiores.

Los *linfáticos del intestino delgado* son numerosísimos y acaso los más interesantes del cuerpo; absorben el quilo durante la di-

gestión, á lo que deben el dictado de *quilíferos* y de *vasos blancos*, porque en ocasiones toman el color blanco de aquel humor; nacen de redes profundas ó submucosas, que son las quilíferas verdaderas y de redes superficiales ó subserosas, que son linfáticas y no quilíferas; forman numerosísimas corrientes de calibres diversos, algunas muy considerables. Es todavía discutible el origen de los quilíferos, si bien se halla algo generalizada la opinión de que se verifica por apéndices ciegos que residen en las vellosidades intestinales; de todos modos, es cierto que esta clase de vasos está en cantidad proporcionada á los repliegues intestinales, por lo cual abundan más en el duodeno.

Los *linfáticos del intestino grueso* son enteramente análogos á los precedentes, pero existen en notable escasez respecto de aquéllos.

Los *linfáticos del hígado* tampoco escasean; los hay superficiales y profundos. Los primeros corresponden á la cara convexa ó á la cara cóncava; aquéllos se reparten en anteriores y en posteriores, caminando de suerte que unos y otros, siendo de los que corresponden á las dos extremidades derecha é izquierda de esta superficie convexa, desembocan en ganglios aórticos y siendo de los que corresponden á la parte media desembocan en ganglios torácicos; los de la cara cóncava siguen principalmente el camino del conducto hepático y del colédoco, marchando á terminar en ganglios aórticos. Los segundos proceden del parénquima visceral y toman dos direcciones muy diversas; unos se hacen satélites de la vena porta, salen por el hilio, é incorporados á vasos de la cara cóncava terminan en ganglios aórticos, y otros siguiendo la dirección de las venas supra-hepáticas, alcanzan el borde posterior del hígado y van á abrirse en ganglios del tórax.

Los *linfáticos del páncreas* son también abundantes; proceden de los lobulillos glandulares y terminan en los ganglios voluminosos que rodean á la cabeza de esta entraña.

Los *linfáticos del bazo* son profundos y superficiales. Aquéllos, que están bien desarrollados, proceden del parénquima; sus redes iniciales forman estuches á los capilares arteriales, según algunos anatómicos; salen por el hilio. Los superficiales, que tienen extrema delgadez, se incorporan á los profundos y después de reunidos, todos terminan en los ganglios esplénicos y en los aórticos.

Ganglios y vasos linfáticos del tórax.

GANGLIOS. — Son de mucha importancia, aunque no en tanto número como los abdominales. Distribúyense igualmente en las paredes de la cavidad y alrededor de algunas de las vísceras principales.

Los *ganglios parietales* se dividen en intercostales, intercondrales y supradiafragmáticos. Los *viscerales* se dividen en mediastínicos anteriores, cardiacos, mediastínicos posteriores, bronquiales y traqueales inferiores.

Los *ganglios intercostales* son pequeños, escasos y están situados en la parte posterior de los espacios intercostales, relacionándose con los mediastínicos posteriores.

Los *ganglios intercondrales* son también pequeños; forman dos series á lo largo de las dos arterias mamarias internas y destacan algunos para colocarse detrás del esternón, á cuya circunstancia han debido el dictado de *esternales*.

Los *ganglios supradiafragmáticos* son bastante pequeños y están colocados alrededor de la base del pericardio y á los lados del apéndice xifoides, ocupando la parte anterior de la cara superior del diafragma.

Los *ganglios mediastínicos anteriores* son pequeños, en relación inmediata con los mamarios internos, de los cuales parecen una sección y están distribuídos en las dos W del mediastino anterior, por encima y por delante del pericardio.

Los *ganglios cardiacos* son escasos, están encima del pericardio, entre los grandes vasos del corazón, correspondiendo los mayores al cayado aórtico, desde donde se ponen en relación con los bronquiales y traqueales.

Los *ganglios mediastínicos posteriores* son escasos; rodean á la aorta y al exófago y se ponen en relación por abajo con los lumbo-aórticos, por afuera con los intercostales posteriores y por delante y arriba con los bronquiales.

Los *ganglios bronquiales* se dividen en profundos y superficiales. Aquéllos están situados en la misma raíz de los pulmones, rodeando á los vasos pulmonares y á los bronquios. Los superficiales son mucho mayores y más numerosos; rodean á los bronquios en

toda su extensión, de modo que llegan á relacionarse los derechos con los izquierdos, debajo y alrededor de la dicotomía traqueal.

Los *ganglios traqueales* son grandes, resultan de la reunión de los bronquiales más internos y superiores, rodean á la parte inferior de la tráquea y se ponen en relación superiormente con los infra-hioideos inferiores, que á su vez rodean á la parte superior del mismo conducto aéreo.

Vasos.—Existen en mucho número, dando lugar á multiplicadas corrientes que van á parar á una ó más secciones de los ganglios mencionados. Se pueden reducir tales corrientes, á las siguientes: diafragmáticas, mamarias internas, intercostales, pulmonares, cardiacas, pericardiacas, tímicas y exofágicas. Conviene recordar en este sitio, que algunos linfáticos de la cara convexa del hígado y hasta algunos profundos, abandonando á esta entraña abdominal, marchan para desembocar, unos en ganglios mediastínicos anteriores y otros en mediastínicos posteriores.

Los *linfáticos diafragmáticos* proceden de carnes de este músculo y terminan en ganglios supra- diafragmáticos; algunos marchan al abdomen.

Los *linfáticos mamarios internos* nacen en el espesor de las carnes anteriores del vientre, por encima del ombligo, caminan acompañando á los vasos mamarios internos, atraviesan los ganglios de este nombre y desembocan últimamente en el conducto torácico y en la gran vena linfática.

Los *linfáticos intercostales* vienen de las carnes intercostales y vertebrales, siguen el trayecto de los vasos intercostales, atraviesan los ganglios de este nombre y después descendiendo se abren en el conducto torácico.

Los *linfáticos pulmonares* son unos exteriores y otros interiores. Aquéllos forman redes anchas en la superficie del pulmón y convergen casi totalmente hacia la raíz en donde se incorporan á los interiores. Estos proceden de los lobulillos pulmonares y algunos de los conductos bronquiales, salen por el hilio del pulmón y desembocan en los ganglios bronquiales, desde donde pasan á los traqueales para distribuírse entre el conducto torácico y la gran vena linfática.

Los *linfáticos cardiacos* traen su origen no sólo del tejido muscular, sino también de los endocardios y pericardio, siguen el

trayecto de los vasos coronarios y desembocan en ganglios cardiacos y después en los traqueales.

Los *linfáticos pericardiacos* caminan diversamente; los de la mitad superior van á ganglios bronquiales y los de la mitad inferior van á ganglios supra-diafragmáticos.

Los *linfáticos del timo* se dirigen al parecer á buscar ganglios supra-claviculares, para desembocar después en el conducto torácico ó en la gran vena linfática.

Los *linfáticos exofágicos* que son algo numerosos marchan á terminar en ganglios mediastínicos posteriores.

Confluencias principales de los vasos linfáticos.

La cadena de ganglios lumbares y aórticos emite por su extremidad superior debajo del diafragma, dos ó tres vasos linfáticos considerables, ascendentes, que engendran la cisterna de Pecquet; de los ganglios pancreático-duodenales salen otro ú otros dos linfáticos, que caminan hacia atrás y afluyen á la misma cisterna; tales son las confluencias inferiores de mayor importancia.

Otras existen superiormente, que en el lado derecho dan nacimiento á la gran vena linfática y en el lado izquierdo desembocan en el conducto torácico. Son las siguientes: uno ó dos vasos que vienen de los ganglios mamarios internos y uno ó dos vasos que proceden de los ganglios traqueales ó bronco-mediastínicos.

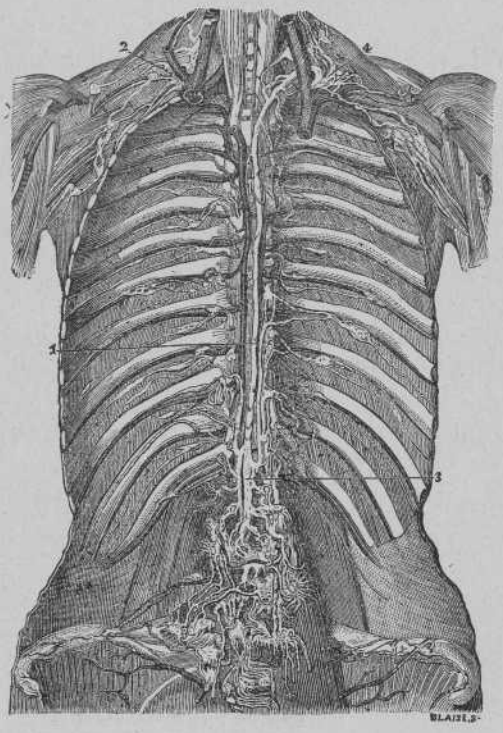
El resultado es que todos estos linfáticos terminan abriéndose en el conducto torácico ó en la vena linfática mayor, circunstancia que obliga á considerar á ambos conductos como las dos confluencias más importantes.

Conducto torácico.

Es engendrado por la reunión de las confluencias inferiores que traen el quilo y la linfa de todos los órganos infra-diafragmáticos; da principio en una dilatación ó ampolleta, de seis á ocho milímetros de diámetro, colocada delante de las dos vértebras

dorsales últimas, entre los pilares mayores del diafragma y conocida con la denominación de *cisterna de Pecquet;* atraviesa la abertura aórtica del diafragma y asciende en seguida más estrechado, verticalmente, si bien suele hacer inflexiones y aun bifurcarse temporalmente formando alguna isla; delante de la vértebra dorsal 6.ª comienza á ensancharse y sigue así hasta su terminación; delante de la vértebra dorsal 3.ª, aunque sigue ascendiendo, se hace oblicuo hacia adelante y á la izquierda, colocándose al lado izquierdo de las dos vértebras dorsales primeras y de la cervical última; atraviesa la aponeurosis cérvico-torácica y para terminar se encorva hacia adelante formando un arco de

Fig. 207.



Conducto torácico

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.

convexidad superior que desemboca en la parte posterior de la unión de las venas yugular interna y subclavia del lado izquierdo; á veces existen dos arcos; uno superior y otro inferior.

Ofrece conexiones diversas en cada porción de su trayecto.

En su origen está colocado entre los pilares mayores del diafragma, delante de las dos vértebras dorsales últimas y aún de la lumbar primera y detrás de la vena ázigos que queda á la derecha y de la aorta que queda á la izquierda.

La porción torácica vertical se sitúa delante de las vértebras dorsales que hay entre la 11.ª y la 3.ª, de las arterias intercostales derechas y de las venas semi-ázigos y detrás de la vena ázigos y arteria aorta.

La porción torácica oblicua colócase detrás del exófago, del bronquio izquierdo y del cayado aórtico y delante y á la izquierda de las dos vértebras dorsales primeras y aún de la cervical última.

El arco terminal se sitúa á la parte izquierda de la tráquea y del exófago, detrás del origen de las arterias carótida primitiva izquierda, delante del músculo escaleno anterior y del nervio frénico izquierdos, y después pasa y avanza entre la carótida primitiva izquierda y subclavia del mismo lado.

A este conducto afluyen, sea para formar la cisterna, sea en su camino, todos los linfáticos que proceden de las tres cuartas partes del cuerpo; al origen acuden todos los infradiafragmáticos y algunos intercostales, y en su trayecto recibe todos los torácicos izquierdos y los que hasta cierto punto representan á las venas yugular interna y subclavia del mismo lado izquierdo.

Gran vena linfática.

Se denomina también *vena linfática mayor derecha*, por corresponder á este lado; es pequeña, corta, descendente, resulta de la unión de los linfáticos de la mitad derecha de la cabeza, del cuello y del tórax; en cierto modo representa al arco terminal del conducto torácico, ofreciendo conexiones análogas á las suyas y también recibiendo afluentes análogos.

Humores contenidos en el aparato circulatorio.

Son la sangre, la linfa y el quilo, de los que sólo haremos ligerísima indicación, porque se acostumbra á estudiarlos extensamente en las obras de Fisiología.

Sangre.—Es el líquido de nutrición que circula durante la vida por el corazón, las arterias, los capilares y las venas. Su color es rojo vivo, su cantidad es de unos cinco kilogramos, su densidad es de 1,052 á 1,057, y su reacción es alcalina. Consta de parte líquida llamada *plasma* y de parte sólida que son los *glóbulos.*

El plasma comprende en su composición química casi todos los principios inmediatos que existen en el organismo, predominando entre todos el agua, la albúmina, la fibrina y las sales de sosa.

Los glóbulos son los elementos con forma propia que hay en la sangre, y se distinguen por su color en glóbulos rojos, hematíes ó eritrócitos y glóbulos blancos ó leucocitos.

Los eritrócitos tienen forma de pequeños discos bicóncavos, son blandos, elásticos, se apilan como las monedas al coagularse la sangre, existen normalmente en número de unos cinco millones por milímetro cúbico del humor sanguíneo, mide cada uno 7 μ de diámetro por menos de 2 μ de grosor, lo que proporciona á la sangre más de dos mil ochocientos metros cuadrados de superficie capaz de fijar el oxígeno del aire para las oxidaciones fisiológicas, y por último, se componen los glóbulos de una masa esponjosa de hematoglobulina teñida por el sesquióxido de hierro, sin núcleo en su interior en el adulto ni cubierta demostrada en la superficie.

Los leucocitos son esféricos, de superficie granulosa, algo mayores que los glóbulos rojos, en mucho menor número que ellos, en la proporción de uno por quinientos, constituídos por una masa protoplasmática parecida á la de las células embrionarias, sin cubierta y con uno ó varios núcleos redondeados ó alargados y encorvados de modos diversos, y por fin, dotados durante la vida de movimientos amiboides que permiten su emigración á través de las paredes de los vasos en casos de enfermedad.

Los demás elementos sólidos que suelen encontrarse en la sangre son poco conocidos, excepcionales ó patológicos.

Linfa.—Es el líquido de nutrición que ocupa todo el sistema linfático en los intervalos de la digestión. Es incoloro ú opalescente, coagulable de 1,045 de densidad, algo alcalino y compuesto como la sangre, de plasma y glóbulos. El primero difiere poco del plasma sanguíneo en cuanto á los principios inmediatos que contiene y los últimos son exactamente iguales á los glóbulos blancos de la sangre, puesto que la mayoría de éstos son los mismos que la linfa vierte en las venas, siendo digno de mención que el número proporcional de glóbulos blancos es mayor en la linfa que sale de los ganglios linfáticos, que pueden considerarse como sus órganos productores.

Quilo.—Es el líquido de nutrición contenido en los vasos y ganglios linfáticos del aparato digestivo, mientras se realiza en él la absorción de los principios nutritivos elaborados por dicho aparato. Es blanco lechoso, sus demás caracteres son los mismos que los de la linfa y sólo difiere por la mayor cantidad de grasas que contiene, emulsionadas y en forma de globulillos de tamaños diversos.

ÍNDICE.

	Páginas.
Advertencia al lector.....	v
Prolegómenos.	
Bosquejo histórico.....	1
Definición de la Anatomía y sujeto que estudia.....	16
División de la Anatomía.....	26
Anatomía humana.....	30
Anatomía descriptiva.....	34
Morfología.....	40
Actitud.....	40
Forma exterior del cuerpo.....	42
Simetría del cuerpo.....	46
Estatura.....	50
Volumen del cuerpo.....	53
Peso del cuerpo.....	54
Proporción entre las diversas partes del cuerpo.....	56
Color de la piel humana.....	60
Estructura del cuerpo.....	62
Desarrollo embrionario.....	89
Cuerpo humano en las diferentes edades.....	97
Anomalías de la organización.	104
Anatomía comparada y filosófica.....	110
Organología.....	118
Cabeza.....	120
Cuello.....	124
Tronco.....	126
Miembros torácicos.....	134
Miembros abdominales.....	136
Esqueletología.	
Esqueletología.....	140
Osteología.....	144
Huesos en particular.....	162
Esqueleto axial.....	162
Tronco.....	162
Columna vertebral.....	163
Vértebras.....	163
Sacro.....	172
Coxis.....	175
Columna vertebral en general.	177
Costillas.....	183
Esternón.....	187
Calavera.....	189
Cráneo.....	189
Coronal.....	190
Etmoides.....	192
Esfenoides.....	194
Occipital.....	198
Parietal.....	200
Temporal.....	201
Cornetes esfenoidales.....	206
Huesos wormianos.....	207

	Páginas.
Cara	207
Maxilar superior	208
Palatino	211
Pómulo ó malar	215
Hueso nasal	216
Hueso lagrimal ó ungüis	217
Cornete inferior de las fosas nasales	218
Vómer	219
Maxilar inferior	221
Dientes	223
Hioides	229
Aparato hioideo	230
Calavera en general	232
Descripción sistemática de la calavera en general	232
Descripción topográfica de la calavera en general	243
Estudio antropológico de la calavera en general	248
Paralelo entre los segmentos del esqueleto axial	262
Esqueleto apendicular io	266
Miembros superiores	266
Hombro	267
Clavícula	267
Escápula	268
Brazo	271
Húmero	271
Antebrazo	274
Cúbito	274
Radio	276
Mano	278
Carpo	279
Metacarpo	284
Dedos	286
Miembros inferiores	288
Cadera	288
Hueso coxal ó iliaco	288
Muslo	291
Fémur	291
Pierna	293
Rótula	294
Tibia	295
Peroné	297
Pie	299
Tarso	299
Metatarso	305
Dedos	307
Paralelo entre los miembros torácicos y abdominales	308
Huesos sesamoideos	313
Artrología	314
Clasificación de las articulaciones	324
Articulaciones en particular	331
Articulaciones de la calavera	331
Articulación témporo-maxilar	333
Articulaciones de la columna vertebral	336
Articulaciones de las apófisis articulares	336
Articulaciones de los cuerpos vertebrales	337
Sínfisis de las láminas, de las apófisis espinosas y de las transversas	338
Articulaciones formadas entre el atlas, el axis y el occipital	340
Articulación sacro-vertebral	347
Mecanismo general de la columna vertebral	347
Articulaciones del tórax	351
Cartílagos costales	351
Articulaciones vértebro-costales	352
Uniones de las costillas y cartílagos	354
Articulaciones del esternón	354
Tórax en general	356
Articulaciones de la pelvis	362

Páginas.

Articulaciones intrínsecas de la pelvis..... 362
Ligamentos de la pelvis..... 366
Pelvis en general..... 368
Articulaciones del hombro.... 375
Articulación externo-clavicular 376
Ligamentos de la clavícula.... 377
Articulación cleido-acromial.. 378
Ligamentos propios de la escápula..... 379
Articulación escápulo humeral. 380
Articulación húmero-cúbito-radial ó del codo..... 383
Articulaciones radio-cubitales. 385
Articulación antibraquio-carpiana..... 388
Articulaciones de la mano..... 390
Articulaciones de los miembros abdominales..... 399
Articulación coxo-femoral..... 399
Articulación de la rodilla..... 404
Articulaciones tibio-peroneales 408
Articulación tibio-peroneo-tarsiana..... 409
Articulaciones del pie..... 413

Miología.

Miología..... 420
Músculos en particular..... 440
Músculos de la cabeza..... 440
Músculos que rodean la articulación témporo-maxilar..... 440
Músculos de la expresión del rostro..... 444
Músculos del tronco..... 463
Músculos del cuello..... 463
Región cervical lateral..... 464
Región supra-hioidea..... 466
Región infra-hioidea..... 469

Páginas.

Región cervical posterior..... 473
Músculos del tronco propiamente dicho..... 478
Músculos del tórax..... 479
Región intercostal..... 480
Región pectoral anterior..... 483
Región pectoral lateral..... 485
Región de la espalda..... 486
Músculos del abdomen..... 492
Región del cinturon abdominal 492
Musculos de la región torácico-abdominal..... 496
Región diafragmática..... 496
Músculos de la columna vertebral..... 499
Región prevertebral del cuello. 500
Región vertebral lateral del cuello..... 502
Región vertebral lateral de los lomos..... 505
Reflexiones generales acerca de los músculos intertransversos 507
Región posterior de la columna vertebral..... 508
Consideraciones generales acerca de los músculos que rodean al espinazo..... 513
Músculos de los miembros torácicos..... 515
Músculos del hombro..... 516
Región exterior del hombro... 517
Región interior del hombro... 518
Axila ó sobaco..... 520
Músculos del brazo..... 521
Región braquial anterior..... 522
Región braquial posterior..... 524
Músculos del antebrazo..... 526
Región antibraquial anterior.. 526
Región antibraquial externa.. 532
Región antibraquial posterior. 534
Músculos de la mano..... 540

	Páginas.
Región tenar	541
Región hipotenar	544
Región mesotenar	546
Región interósea	547
Músculos de los miembros abdominales	550
Músculos situados alrededor de la articulación coxo-femoral	551
Región coxo-femoral exterior	552
Región coxo-femoral media	554
Región coxo-femoral interior	555
Músculos del muslo	560
Región femoral ántero-externa	560
Región femoral interna	563
Región femoral posterior	566
Músculos de la pierna	569
Región anterior de la pierna	569
Región externa de la pierna	572
Región posterior de la pierna	573
Región poplítea	578
Músculos del pie	579
Región dorsal del pie	579
Región plantar interna	581
Región plantar externa	583
Región plantar media	584
Región interósea	586
Homologías del sistema muscular	587

Angiología.

Angiología	590
Corazón	592
Arterias	620
Arterias en particular	631
Arteria pulmonar	631
Arteria aorta	633
Arterias coronarias ó cardiacas	638
Subtronco arterial braquio-cefálico	639
Arterias carótidas primitivas	640
Arteria carótida externa	643
Arteria carótida interna	657
Arteria braquial	663
Arteria subclavia	663
Arteria axilar	672
Arteria humeral	675
Arteria radial	677
Arteria cubital	681
Ramificación colateral de la porción torácica de la aorta	683
Ramificación colateral de la porción abdominal de la aorta	685
Arterias parietales	685
Tronco celiaco	686
Arteria mesentérica superior	690
Arteria mesentérica inferior	692
Arterias génito-urinarias	694
Ramos terminales de la aorta	696
Arterias iliacas primitivas	696
Arteria sacra-media	697
Arteria iliaca interna	697
Arteria crural	706
Arteria iliaca externa	706
Arteria femoral	708
Arteria poplítea	713
Arteria tibial anterior	716
Arteria tibio-peronea	720
Homologías del sistema arterial	722
Vasos capilares	727
Venas	731
Venas en particular	739
Aparato venoso pulmonar	739
Aparato venoso cardiaco	740
Aparato de la vena cava superior ó descendente	742
Subaparato de la vena yugular interna	742
Venas del interior del cráneo y diplóicas	742

Páginas.

Venas del exterior del cráneo y de la cara 749
Venas subcutáneas del cuello. 753
Vena yugular interna 755
Venas de los miembros torácicos 756
Venas profundas de los miembros torácicos 756
Venas superficiales de los miembros torácicos 757
Vena subclavia 760
Subtroncos venosos braquio-cefálicos 761
Vena cava superior 763
Aparato de la vena ázigos 763
Aparato de la vena cava inferior ó ascendente 768
Venas de los miembros abdominales 768
Venas profundas de los miembros abdominales 768
Venas superficiales de los miembros abdominales 769
Vena iliaca externa 771
Subaparato de la vena iliaca interna 772
Venas iliacas primitivas 774
Vena cava inferior 775
Aparato de la vena porta 777
Homologías del sistema venoso 779
Vasos linfáticos 783

Páginas.

Ganglios linfáticos 789
Vasos y ganglios linfáticos en particular 792
Ganglios y vasos linfáticos de la cabeza 793
Ganglios y vasos linfáticos del cuello 796
Ganglios y vasos linfáticos de los miembros torácicos y parte superior de las paredes del tronco 798
Ganglios y vasos linfáticos de los miembros abdominales y parte inferior de las paredes del tronco 801
Ganglios y vasos linfáticos iliacos externos 804
Ganglios y vasos linfáticos iliacos internos 804
Ganglios y vasos linfáticos iliacos primitivos 806
Ganglios y vasos linfáticos del abdomen 806
Ganglios y vasos linfáticos del tórax 810
Confluencias principales de los vasos linfáticos 812
Conducto torácico 812
Gran vena linfática 814
Humores contenidos en el aparato circulatorio 815

Calleja.

ANATOMIA

DESCRIPTIVA

I

13.450